



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 G11B 20/12, 20/18, 20/10		A1	(11) 国際公開番号 WO96/33492
			(43) 国際公開日 1996年10月24日(24.10.96)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/01064 (22) 国際出願日 1996年4月18日(18.04.96)		(74) 代理人 弁理士 中島司朗(NAKAJIMA, Shiro) 〒531 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka, (JP)	
(30) 優先権データ 特願平7/96401 1995年4月21日(21.04.95) JP		(81) 指定国 CN, JP, KR, MX, SG, VN, 欧州特許(DE, FR, GB).	
(71) 出願人 松下電器産業株式会社(MATSUSHITA DENKI SANGYO KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者 伊藤基志(ITO, Motoshi) 〒536 大阪府大阪市城東区古市三丁目17番25-302号 Osaka, (JP) 永井隆弘(NAGAI, Takahiro) 〒534 大阪府大阪市都島区東野田町四丁目4番23号 メゾン東野田301号室 Osaka, (JP) 植田 宏(UEDA, Hiroshi) 〒636-03 奈良県磯城郡田原本町唐古517番地 Nara, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	
(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR MANAGING DEFECT OF INFORMATION RECORDING MEDIUM AND INFORMATION RECORDING MEDIUM			
(54) 発明の名称 情報記録媒体の欠陥を管理する方法、その装置及び情報記録媒体			
(57) Abstract			
<p>A method for managing defects produced in an information recording medium such as an optical disk, adoptable for optical disk devices and other information recording and reproducing devices. In a defect list (Fig. 12B) on the information recording medium, only pairs (A1, A2; and B1, B3 of Fig. 12B) of the addresses of defective sectors in the data sector area and the addresses of normal sectors in the spare sector (B2 of Fig. 12A) is not recorded. Therefore, defects can be managed by using a small-sized defect list.</p>			
<p>The diagram illustrates a data sector and a spare sector. The data sector is divided into a '1 Rewritable Zone' and a '5 SDL' (Spare Data List) area. The spare sector is divided into a '6 Header' and a '5 SDL' area. The data sector contains 'Data Sectors' and 'Spare Sectors'. A 'Group 1' is indicated. A defect list is shown with entries 'A1', 'A2', 'B1', and 'B3'. A 'B2' entry is also shown. The diagram shows the relationship between the data sector and the spare sector, specifically how defects are managed using a small-sized defect list.</p>			

Best Available Copy

(57) 要約

光ディスク等の情報記録媒体に生じた欠陥を管理する方法であって、光ディスク装置その他の情報記録再生装置に用いられる。情報記録媒体上の欠陥リスト(第12B図)にはデータセクタ領域に属する欠陥セクタのアドレスとその欠陥セクタを代替するスペアセクタ領域に属する正常なセクタのアドレスとの組(第12B図におけるA1&A2、B1&B3)のみが記録され、欠陥となったスペアセクタ(第12A図におけるB2)に関する情報は記録されない。これにより、サイズが小さい欠陥リストによる欠陥管理が可能となる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出版をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LC	セントルシア	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LR	セリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LS	スリベリア	RU	ロシア連邦
AZ	アゼルバイジャン	FI	フィンランド	LT	レソト	SD	スーダン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FR	フランス	LU	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GB	イギリス	LV	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GE	グルジア	MC	モナコ	SI	スロベニア
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドヴァ共和国	SK	スロヴァキア
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セネガル
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MK	マケドニア共和国	SZ	スワジランド
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	TM	タジキスタン
CC	中東アフリカ共和国	IT	イタリア	MW	マラウイ	TR	トルコ
CG	コンゴ	JP	日本	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	KE	ケニア	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KR	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	US	アメリカ合衆国
CN	中国	KZ	カザフスタン	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン
CU	キューバ					VN	ヴェトナム
CZ	チェコ共和国						

明 細 書

情報記録媒体の欠陥を管理する方法、その装置及び情報記録媒体

5 技術分野

本発明は、光ディスク等の情報記録媒体に生じた欠陥を管理する方法、その方法を実践する装置及び情報記録媒体に関し、特に繰り返し記録で劣化し易い情報記憶媒体に生じた欠陥の管理に関する。

10 背景技術

近年、ホストコンピュータの補助記憶装置として、大容量で交換可能な情報記憶媒体を扱う情報記録再生装置が普及し始めている。特に光ディスク装置は、レーザ光を用いて光ディスク上に微少なピットを形成することによって記録再生を行うので、大容量で交換可能な情報記録に適している。第1図は、光ディスクを用いる一般的なコンピュータシステムの構成を示す図である。

ところが、光ディスクは、その記録面に欠陥を持つ媒体であって、生のバイトエラーレート(BER)は 10^{-4} 乗程度を想定しなければならない。そこで、エラー訂正コードを付加することによって、訂正後のBERを 10^{-12} 乗以下に押さえている。これは、欠陥がランダムに分布していると仮定した場合であって、エラー訂正の限界を超えるようなバーストエラーも存在しうる。そこでさらに、エラー訂正の限界を超える場所は他のよい場所で交替させるという欠陥管理が行われる。

従来の光ディスク装置で用いられる欠陥管理について2種類の方法を説明する。

第1の従来方法は、90mm光ディスクの国際標準規格であるISO 10090(以下ISO規格と略す)で採用されている方法である。

ISO規格の18章に光ディスクのレイアウトに関する記述がある。

第2A図は、ISO規格の表5から抜粋した光ディスクのデータゾーンのレイアウト図である。このレイアウト図は、第3図に示される光ディスクのデータ

ゾーンにおける各トラックをテーブル形式に並べたものである。

第2 A図において、DMA (Defect Management Area) 1～4 と示されている領域が、欠陥管理に関する情報が納められている領域である。DMA 1～4 には、全て同じ情報が多重記録されている。これは、DMA 1～4 自身が欠陥に冒されている場合の備えである。

第2 B図は、各DMAの構成要素を示す図である。DDS (Disk Definition Sector) には、次に述べる書換ゾーン (Rewritable Zone) のパーティションに関する情報が納められている。PDL (Primary Defect List) とSDL (Secondary Defect List) は、欠陥セクタの位置を登録するための欠陥リストである。PDLに登録されている欠陥セクタには、セクタスリッピング (Sector Slipping) アルゴリズムが適用され、SDLに格納されている欠陥セクタには、リニアリプレースメント (Linear Replacement) アルゴリズムが適用される。なお、セクタとは、第3図に示されるように、各トラックを予め決められた数に分割した部分をいう。また、セクタの位置は、そのセクタを一意に識別するアドレスで特定される。

第2 C図は、ISO規格の表6から抜粋した書換ゾーンのパーティション図である。書換ゾーンは、複数のグループに分けられる。各グループは、複数のデータセクタと複数のスペアセクタから構成されている。グループは、欠陥管理の単位となるものであり、欠陥と判断されたデータセクタは、基本的に同一グループのいずれかのスペアセクタによって代替される。

また、ISO規格の19章には、欠陥管理に関する記述がある。その中で特に、SDLを用いたリニアリプレースメントアルゴリズムについて説明する。

第4図は、SDLの構成図で、ISO規格の表12から簡略化して示している。第4図において、SDL 400は、ヘッダ401と複数のエントリー402からなっている。ヘッダ401は、SDLであることを示す識別子とエントリーの個数などの情報から構成されている。各エントリーは、欠陥セクタの位置を記憶しておく領域403とそれを代替するスペアセクタ (これを代替セクタと呼ぶ) の位置を記憶しておく領域404とを一組とする記憶領域から構成されている。

第5 A図及び第5 B図は、ISO規格によるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための図である。

第5 A図は、書換ゾーンのレイアウト図である。本図において、各行は光ディスクの1つのトラックに該当し、小さな正方形が一つのセクタに該当する。書換ゾーンは2つのグループ (Group1, Group2) に分割されており、各グループは複数のデータセクタと複数のスペアセクタから構成されている。いま、図中の黒丸で示されたセクタを、本図に示されるように、セクタA 1、セクタA 2、セクタB 1、セクタB 2、セクタB 3と名付ける。

第5 B図は、SDLの内容を示す図である。本図には、SDLに登録された3つのエントリー、即ち、セクタA 1はセクタA 2で代替されるという情報と、セクタB 1はセクタB 2で代替されるという情報と、セクタB 2はセクタB 3で代替されるという情報とが示されている。

このような情報がSDLに登録されている場合には、ホストコンピュータがセクタA 1をアクセスせよと命令すると、光ディスク装置は欠陥セクタA 1の代わりに代替セクタA 2をアクセスすることになる。また、ホストコンピュータがセクタB 1をアクセスせよと命令すると、光ディスク装置は欠陥セクタB 1の代わりに代替セクタB 3をアクセスすることになる。後者の例では、B 1→B 2とB 2→B 3の情報を元に、B 1→B 3の情報と解釈される。このようなSDLのリスト構造をチェイニング (Chaining) 方式と呼ぶ。

ところで、光ディスクの記録再生方式には、大別して光磁気方式と相変化方式とがある。上述したISO規格は、光磁気方式の光ディスクに適用されるものである。光磁気方式と相変化方式は、それぞれ長所と短所を持っている。

光磁気方式の長所は、繰り返し記録しても媒体の劣化がないことである。逆に短所は、光以外に磁界も用い、通常は記録動作に先立って消去動作が必要で、再生の為に偏光角の検出が必要なことである。

一方、相変化方式の長所と短所は、光磁気方式のその裏返しである。即ち、相変化の長所は、光さえあればよく、記録動作に先立って消去動作の必要がなく、再生の為にCD (Compact Disc) と同じ検出でよいことである。逆に短所は、繰

り返し記録によって媒体が劣化することである。従って、相変化方式の場合、光磁気方式に比べて、スペアセクタを多く用意するのが一般的である。

そこで、欠陥管理についての第2の従来方法として、130mm相変化光ディスクの米国標準規格であるANSI X3B11/94-154 5th

5 Draft (以下ANSI規格と略す)で採用されている方法を説明する。

ANSI規格において、ISO規格と異なる点は、SDLのリスト構造に関する箇所である。この箇所に関する記述は、ANSI規格の17章3節「リニアリプレースメントアルゴリズム」にある。ここでは、SDLのリスト構造にダイレクトポインタ(Direct Pointer)方式が用いられ、また、代替セクタが欠陥となつた場合には、そのSDLの代替セクタ位置404にフラグ(16進数FFFFFFFF)が書き込まれた新エントリーが作成される。

第6A図及び第6B図は、ANSI規格によるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための図である。

第6A図は、書換ゾーンのレイアウト図であり、第5A図と同一とする。

15 第6B図は、SDLの内容を示す図である。第6B図に示されるように、このSDLには、セクタA1はセクタA2で代替されている情報と、セクタB1がセクタB3で代替されている情報と、セクタB2は欠陥となった代替セクタであるという情報とが登録されているとする。

このような情報がSDLに登録されている場合には、ホストコンピュータがセクタA1にアクセスせよと命令すると、光ディスク装置は欠陥セクタA1の代わりに代替セクタA2をアクセスすることになる。また、ホストコンピュータがセクタB1をアクセスせよと命令すると、光ディスク装置は欠陥セクタB1の代わりに代替セクタB3をアクセスすることになる。従って、ダイレクトポインタ方式は、B1→B2とB2→B3をB1→B3と解釈することなしに、チェイニ
25 グ方式と同じ結果を得ることができる。

次に、ISO規格およびANSI規格に沿って、ホストコンピュータがアクセスしようとしたセクタが欠陥セクタと判別されたときに、光ディスク装置において、その代わりのセクタを割り当てる処理について説明する。

第7図は、代替セクタを割り当てるための処理のフローチャートである。

5 先ず、光ディスク装置102は、利用可能なスペアセクタを検索する（ステップS701）。

その結果、利用可能なスペアセクタがあればSDLを更新して（ステップS702、S703）、正常終了するが（ステップS704）、一方、利用可能なスペアセクタがなければエラー終了する（ステップS702、S705）。

10 第8図は、第7図におけるステップS701を詳細に説明するために用意したもので、利用可能な代替セクタの検索処理のフローチャートである。なお、ISO規格およびANSI規格において、同一グループに属するスペアセクタはそのアドレスの小さいもの順に代替セクタとして使用されていく旨が規定されている。また、一のグループに属するスペアセクタが無くなると、他のグループのスペアセクタを使用する旨が規定されている。

先ず、光ディスク装置102は、スペアセクタを検索する対象となるグループとして、欠陥セクタが属するグループを第一候補とする（ステップS801）。

15 次に、そのグループに属し、既に代替セクタとして使用されているスペアセクタの中で最大のアドレスを持つものをSDLから検索し（ステップS802）、検索したその代替セクタの次のアドレスを持つスペアセクタを、この欠陥セクタの代替セクタとして利用可能なスペアセクタの候補とする（ステップS803）。

そして、この候補としたスペアセクタがスペア領域内のセクタであるかどうか
20 判断し（ステップS804）、スペア領域のセクタである場合には正常終了する（ステップS808）。

一方、スペア領域のセクタでない場合には、ステップS802で検索した代替セクタがグループの最後のスペアセクタであったことを意味するので、即ち、もはやそのグループで利用可能なスペアセクタが無いことを意味するので、続いて、
25 利用可能なスペアセクタをまだ検索していないグループがあるかどうかを判断する（ステップS805）。

その結果、まだ検索していないグループがあれば、そのグループを、スペアセクタを検索する対象となるグループとして設定し（ステップS806）、再び利

用可能なスペアセクタを探す（ステップS802～S805）。

一方、検索していないグループが存在しなければ、エラー終了する（ステップS807）。

次に、第7図におけるステップS703を詳細に説明する。このSDLの更新
5 （ステップS703）は、ISO規格とANSI規格によって処理が異なる。

第9図は、ISO規格に適用するSDLの更新処理のフローチャートであり、
第10図は、ANSI規格に適用するSDLの更新処理のフローチャートである。
但し、どちらの規格においても、欠陥セクタ位置403に書き込まれているアド
レスが昇順になるように、SDLのエントリーを並べなければならないと規定さ
10 れている。

先ず、第9図のフローチャートを用いて、ISO規格に適用するSDLの更新
処理を説明する。

光ディスク装置102は、SDLの新エントリーの欠陥セクタ位置403に、
検出された欠陥セクタのアドレスを書き込む（ステップS901）。

15 続いて、新エントリーの代替セクタ位置404に、検索されたスペアセクタの
アドレスを書き込み（ステップS902）、エントリー総数を1増やす（ステッ
プS903）。

最後に、既存のエントリーに新エントリーを加えたものを対象として、欠陥セ
クタ位置403に書き込まれているアドレスの昇順に並べ替える（ステップ
20 S904）。

次に、第10図のフローチャートを用いて、ANSI規格に適用するSDLの
更新処理を説明する。

先ず、光ディスク装置102は、検出された欠陥セクタが既にSDLに既に登
録されている代替セクタかどうか判断する（ステップS1001）。

25 その結果、代替セクタでないと判断した場合には、新エントリーの欠陥セクタ
位置403に、その欠陥セクタのアドレスを書き込み（ステップS1002）、
続いて、その新エントリーの代替セクタ位置404に、既に検索されているスペ
アセクタのアドレスを書き込む（ステップS1003）。

一方、ステップS1001において、検出された欠陥セクタが既にSDLに登録されている代替セクタであると判断した場合には、その代替セクタを持つエントリーの代替セクタ位置404に、既に検索されているスペアセクタのアドレスを書き込む（ステップS1004）。そして、新エントリーの欠陥セクタ位置403に、欠陥となったその代替セクタのアドレスを書き込み（ステップS1005）、その代替セクタ位置404にFFFFFFFF（16進数）を書き込む（ステップS1006）。

最後に、エントリー総数を1増やした後（ステップS1007）、既存のエントリーにその新エントリーを加えたものを対象として、欠陥セクタ位置に書き込まれているアドレスの昇順に並べ替える（ステップS1008）。

以上のようにして、第1の従来方式（チェイニング方式）及び第2の従来方式（ダイレクトポインタ方式）により、SDLのエントリーを更新しながら光ディスクの欠陥管理が行われる。

しかしながら、それら両方式においては、欠陥セクタの数だけSDLのエントリーを登録しなければならないため、容量の大きなSDLが必要とされるという問題点を有している。

特に、相変化方式の光ディスクは、上述したように、光磁気方式に比べて繰り返し記録による媒体の劣化の度合いが大きいため、かなり大きなSDLを準備しておく必要がある。さらに、そのSDLを含むDMAは、1つの光ディスクにつき4箇所の領域に複製して置かれる。そのために、DMAを構成するセクタ数が大幅に増加することとなり、書換ゾーンの領域が圧迫されるという問題点がある。

また、DMAの領域が大きくなると、DMA自体に欠陥セクタを含む確率が増加することとなり、結果的に欠陥管理の信頼性が低下してしまうという問題点もある。

そこで、本発明は、従来技術におけるSDL、即ち、情報記録媒体の欠陥セクタとその代替セクタに関する情報を記憶する欠陥リストのサイズを小さくすることを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は、予め定められた記録領域であるデータ領域、スベア領域及び欠陥リストを有する情報記録媒体において発生した欠陥を記録再生の単位であるセクタ単位で管理する方法であって、欠陥セクタが発見されるとその欠陥セクタを代替するセクタを前記スベア領域の中から割り当てる代替セクタ割当ステップと、前記欠陥セクタが前記データ領域又は前記スベア領域のいずれに属するかを判断する領域判断ステップと、前記領域判断ステップにおいて前記欠陥セクタが前記データ領域に属すると判断された場合には、その欠陥セクタの識別情報と前記代替セクタ割当ステップで割り当てた代替セクタの識別情報とを組にして前記欠陥リストの新たな記録箇所に書き込む欠陥新規登録ステップと、前記領域判断ステップにおいて前記欠陥セクタが前記スベア領域に属すると判断された場合には、前記代替セクタ割当ステップで割り当てた代替セクタの識別情報を前記欠陥リストのその欠陥セクタの識別情報が書き込まれていた記録箇所に上書きすることにより、前記欠陥リストには前記データ領域又は前記スベア領域に属するセクタの識別情報のみを書き込む欠陥上書きステップとからなる。

これにより、欠陥リストにはデータ領域に属する欠陥セクタの識別情報とその欠陥セクタを代替するスベア領域に属する正常な（欠陥でない）セクタの識別情報との組のみが記録され、従来のチェイニング方式の如く、データ領域に属する欠陥セクタの識別情報とスベア領域に属する欠陥セクタの識別情報との組が記録されたり、従来のダイレクトポインタ方式の如く、スベア領域に属する欠陥セクタの識別情報と欠陥セクタであることを示す情報との組が記録されたりすることはないので、欠陥リストのサイズを大幅に小さくできる。

よって、繰り返し記録で劣化し易い情報記憶媒体であっても、書換ゾーンを圧迫することがなく、さらに、欠陥リスト自体に欠陥セクタが含まれる確率を小さくすることができる信頼性の高い欠陥管理が実現される。

また、欠陥リストは発生した欠陥セクタの数よりも少ない組数だけ消費されるので、情報記憶媒体の繰り返し記録による劣化を見込んで、欠陥リストに登録で

きる組数を越えるセクタをスペア領域に設けるように情報記憶媒体を初期化しておくことが可能となる。

- ここで、スペア領域とデータ領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに分割し、情報記録媒体にはスペア枯渇情報領域を設け、割り当て可能な
- 5 スペアセクタが残されているか否かを示す各グループごとの枯渇情報をこの領域に記録し更新していくこともできる。

- これにより、情報記録媒体にわずかな記録容量からなるスペア枯渇情報領域を設けることで、上記効果に加えて、情報記憶媒体を複数のグループに分けた場合であっても、一のグループに生じた欠陥セクタの代替セクタとして、同一グループ
- 10 プだけでなく他のグループに属するセクタを割り当てることができる柔軟な欠陥管理が実現される。

- また、情報記録媒体には上記スペア枯渇情報領域に替えて次スペアセクタ指摘領域を設け、割り当て可能なセクタが残されているか否かを示す情報だけでなく、次に割り当てべきセクタの識別情報をもこの領域に記録し更新していくことも
- 15 できる。

これにより、情報記録媒体に少しの記録容量からなる次スペアセクタ指摘領域を設けることで、上記効果に加えて、欠陥セクタが発見された場合における代替セクタの検索が高速に行われるという迅速な欠陥管理が実現される。

- また、前記欠陥リストには、データ領域に属する欠陥セクタの識別情報とその
- 20 欠陥セクタを代替するスペア領域に属する正常なセクタの識別情報との組だけでなく、そのスペア領域には割り当て可能なセクタが残されていないことを示す情報を記録することもできる。

- これにより、従来の方式に比べて欠陥リストのサイズを小さくできるだけでなく、従来と異なる特別な領域を設けていないので、従来の欠陥管理の方法との互
- 25 換性をとり易いという利点がある。

図面の簡単な説明

第1図は、光ディスクを用いる一般的なコンピュータシステムの構成を示す図

である。

第2A図は、従来例における光ディスクのデータゾーンのレイアウト図である。

第2B図は、第2A図に示された各DMAの構成要素を示す図である。

第2C図は、第2A図に示された書換ゾーンのパーティション図である。

- 5 第3図は、光ディスクのデータゾーンにおけるトラックとセクタの物理的な配置を示す図である。

第4図は、従来例におけるSDLの構成図である。

第5A図は、従来例のISO規格によるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための書換ゾーンを示す図である。

- 10 第5B図は、同リニアリプレースメントアルゴリズムを説明するためのSDLの内容を示す図である。

第6A図は、従来例のANSI規格によるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための書換ゾーンを示す図である。

- 15 第6B図は、同リニアリプレースメントアルゴリズムを説明するためのSDLの内容を示す図である。

第7図は、従来例における代替セクタを割り当てる処理のフローチャートである。

第8図は、従来例における利用可能なスペアセクタの検索処理のフローチャートである。

- 20 第9図は、従来例における欠陥リストの更新処理のフローチャートである。

第10図は、従来例における欠陥リストの更新処理のフローチャートである。

第11A図は、本発明の第1実施例に係る光ディスクのデータゾーンのレイアウト図である。

第11B図は、第11A図に示された各DMAの構成要素を示す図である。

- 25 第11C図は、第11A図に示された書換ゾーンのパーティション図である。

第12A図は、本発明の第1実施例におけるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための書換ゾーンを示す図である。

第12B図は、同リニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための

SDLの内容を示す図である。

第13図は、本発明の第1実施例に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

第14図は、本発明の第1実施例における代替セクタを割り当てる処理のフローチャートである。

第15図は、本発明の第1実施例における利用可能なスペアセクタの検索処理のフローチャートである。

第16図は、本発明の第1実施例における欠陥リストの更新処理のフローチャートである。

10 第17図は、本発明の第2実施例におけるSDLの構成図である。

第18A図は、本発明の第2実施例におけるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための書換ゾーンを示す図である。

第18B図は、同リニアリプレースメントアルゴリズムを説明するためのSDLの内容を示す図である。

15 第19図は、本発明の第2実施例における利用可能なスペアセクタの検索処理のフローチャートである。

第20図は、本発明の第3実施例におけるSDLの構成図である。

第21A図は、本発明の第3実施例におけるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための書換ゾーンを示す図である。

20 第21B図は、同リニアリプレースメントアルゴリズムを説明するためのSDLの内容を示す図である。

第22図は、本発明の第3実施例における利用可能なスペアセクタの検索処理のフローチャートである。

25 第23A図は、本発明の第4実施例におけるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための書換ゾーンを示す図である。

第23B図は、同リニアリプレースメントアルゴリズムを説明するためのSDLの内容を示す図である。

第24図は、本発明の第4実施例における欠陥リストの更新処理のフロー

チャートである。

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る欠陥管理方法及びそれを実行する光ディスク装置について、図面
5 を参照しながら以下に説明する。

(第1実施例)

第1実施例は、書換ゾーンが唯一つのグループから構成される場合に適用できる欠陥管理方法に関するものである。

(光ディスクでのレイアウト)

10 本実施例と従来技術との主な相違点は、書換ゾーンの構成及びSDLの登録・更新方法にあるので、先ず、その相違点を中心に説明する。

第11A図は、本発明の第1実施例に係る光ディスクのデータゾーンのレイアウト図であり、従来例の第2A図に対応する。なお、第11A図及び第11B図は、それぞれ従来例の第2A図及び第2B図と同一である。

15 第11C図は、書換ゾーンのパーティション図である。本実施例では、書換ゾーンは1グループとし、複数グループに分けられていないものとしているので、従来例の第11C図と異なる。なお、SDL自体の構成は、従来例の第4図で示されたISO規格のSDLと同一である。また、本実施例における光ディスクのデータゾーンにおけるトラックとセクタの物理的な配置は、従来例の第3図と同一である。
20

ここで、第11A図から判るように、各DMA用に用意されている領域は、1.5トラックである。1トラックは25セクタからなるので、各DMAの大きさは37セクタである。DDSとPDLにそれぞれ1セクタとすると、SDLは最大35セクタとすることができる。1セクタの容量は512バイトであり、SDL
25 のヘッダが16バイトであり、SDLの各エントリーが8バイトで構成されていることから、SDLの最大エントリー数は2238となる。なお、スペアセクタの総数は、ISO規格では1024以下に制限されているが、DMAの領域の制限だけならば2238まで可能である。

本実施例においては、第 11 C 図に示されるスペアセクタの領域は、2238
を越えるスペアセクタを割り当てている。これは、情報記憶媒体の繰り返し記録
による劣化を見込んでいるからである。この数は、情報記憶媒体を初期化する
ときに、DDS に記載される。即ち、本発明のスペア割当は、情報記憶媒体の初期
5 化時に、SDL の最大エン트리数よりも多くのスペアセクタを割り当てたこと
を DDS に記載する。

第 12 A 図及び第 12 B 図は、本実施例におけるリニアリプレースメントアル
ゴリズムを説明するための図である。

第 12 A 図は、書換ゾーンのレイアウト図であるが、この書換ゾーンには、唯
10 一つのグループしかなく、そのグループは複数のデータセクタと複数のスペアセ
クタから構成されている。

ここでは、光ディスクでの欠陥は、従来技術での説明と同様の状況を想定して
いる。即ち、セクタ A 1、セクタ A 2、セクタ B 1、セクタ B 2、セクタ B 3 が
図示された位置にあり、このうちセクタ A 1 とセクタ B 1 とセクタ B 2 が欠陥セ
15 クタとする。

第 12 B 図は、そのような状況における SDL の内容を示す図である。第
12 B 図から判るように、この SDL のは、セクタ A 1 はセクタ A 2 で代替され
ている情報と、セクタ B 1 がセクタ B 3 で代替されている情報とが登録されてい
るが、セクタ B 2 が欠陥となった代替セクタであるという情報は登録されていな
20 い。これは、セクタ B 2 は以前にセクタ B 1 を代替していたのであるが、セクタ
B 2 自体が劣化して欠陥セクタとなったので、セクタ B 2 に関する情報は SDL
から抹消されたのである。即ち、本実施例の第 12 B 図と従来例の第 5 B 図及び
第 6 B 図とを比較して明らかなように、従来では 3 つのエントリーが必要とされ
た欠陥状況が本実施例ではわずか 2 つのエントリーで管理されている。

25 ホストコンピュータがセクタ B 1 をアクセスせよと命令すると、光ディスク装
置はこの SDL の内容を参照して、欠陥セクタ B 1 の代わりに代替セクタ B 3 を
アクセスすることになる。従って、欠陥となった代替セクタ B 2 に関する情報が
無くても、光ディスク装置は問題なく欠陥管理を行うことができる。

(光ディスク装置の構成)

次に、上記の欠陥管理方法を実行する光ディスク装置の構成について説明する。

第13図は、本実施例に係る光ディスク装置1302の構成を示すブロック図である。なお、本図には、第1図に対応させるために、光ディスク装置1302
5 の他にホストコンピュータ1301及び光ディスク1312も同時に示している。

光ディスク装置1302は、大きく分けて光ディスクドライブ1304とディスクコントローラ1303から構成される。

光ディスクドライブ1304は、ここに装着された光ディスク1312を回転させる機構部、データの記録/再生を行う光ヘッドや信号処理部等からなる。

10 ディスクコントローラ1303は、ホストインタフェース1305、転送データバッファ1306、ドライブインタフェース1307、主制御部1308、管理データバッファ1309、エラー検出訂正部1310及びバス1311からなる。

ホストインタフェース1305は、ホストコンピュータ1301と接続され、
15 光ディスクドライブ1304に装着された光ディスク1312の特定セクタへのアクセス命令を受けたり転送データの授受を行う。

ドライブインタフェース1307は、光ディスクドライブ1304と接続され、ドライブコマンドや転送データの授受を行う。

転送データバッファ1306は、上記転送データを一時的に格納するための
20 RAMであり、光ディスクドライブ1304での記録/再生速度とホストコンピュータ1301とのデータ転送速度との差を吸収する。

エラー検出訂正部1310は、読み出したデータ及びエラー訂正コードを用いてエラー検出及び訂正を行うと共に、アクセスするセクタがそのエラー訂正コードによる訂正能力を越えた欠陥セクタであるか否かの検出も行う。

25 管理データバッファ1309は、RAMからなり、光ディスク1312上の4つのDMAの複製を一時的に格納するための領域を有する。

主制御部1308は、CPU、ROM及びRAMからなり、内蔵する制御プログラムに従って、バス1311を介してディスクコントローラ1303全体の制

御を行う。

また、主制御部1308は、光ディスク1312上のDMAを読み出して管理データバッファ1309に格納し、エラー検出訂正部1310から欠陥セクタを検出した旨の通知を受けると管理データバッファ1309の内容を更新し、適当な時期にその内容を光ディスク1312上のDMAにライトバックすることにより、装着された光ディスク1312の欠陥管理をも行っている。

(光ディスク装置の動作)

10 以上のように構成された光ディスク装置の欠陥管理における動作について説明する。なお、上述したように、欠陥管理自体は、主制御部1308からの指示に基づいて、最終的に、光ディスクドライブ1304に装着された光ディスク1312上のDMA、特に、そのDMAを構成するSDLが更新されることにより実現されるので、そのSDLの更新手順を中心に説明する。

15 第14図は、ホストコンピュータ1301がアクセスしようとした光ディスク1312上のセクタが欠陥セクタである場合に、光ディスク装置1302において行われる代替セクタの割り当てのための処理のフローチャートであり、従来例での第7図に対応する。

まず、光ディスク装置1302は、光ディスク1312上の利用可能なスペアセクタを検索する(ステップS1401)。

20 その結果、利用可能なスペアセクタがなければエラー終了する(ステップS1402、S705)。

一方、利用可能なスペアセクタがあればSDLを更新し(ステップS1402S703)、続いて、登録数がオーバーしているかどうかを判断する(ステップS1404)。

25 その結果、登録数がオーバーしなければ正常終了し(ステップS1405)、そうでなければエラー終了する(ステップS1406)。

従来例との相違点は、登録数オーバーのチェック(ステップS1404)を行っていることである。これは、本実施例においては、上述したように、SDL

に登録できる最大エン트리数よりも多くのスペアセクタを書換ゾーンに割り当てているからである。

第15図は、ステップS1401を詳細に説明するために用意したもので、利用可能なスペアセクタを検索するための処理のフローチャートである。なお、

- 5 ISO規格と同様に、用意されたスペアセクタはアドレスの小さいもの順に代替セクタとして使用していくものとする。但し、グループは唯一つしか存在しない。

まず、光ディスク装置1302は、代替セクタとして使用済みのスペアセクタの中から最大のアドレスを持つものをSDLから検索する（ステップS1501）。

- 10 次に、検索されたそのスペアセクタの次のアドレスを持つセクタを利用可能なスペアセクタの候補として挙げる（ステップS1502）。

続いて、その候補がスペア領域内のものかどうかを判断し（ステップS1503）、その結果、スペア領域のセクタであれば正常終了し（ステップS1504）、そうでなければエラー終了する（ステップS1505）。

- 15 なお、本実施例ではグループが1つしか存在しないので、他のグループからスペアセクタを借りることはできない。従って、代替セクタ自体が欠陥となった場合には、その代替セクタの登録をSDLから抹消し、その代替セクタのよりも大きいアドレスを持つ他の正常な代替セクタをSDLに登録する。これにより、代替セクタとして使用済みのスペアセクタの中で最大のアドレスを持つものは、必ずSDLに登録されていることになる。

第16図は、第14図におけるステップS1403を詳細に説明するために用意したもので、SDLの更新処理のフローチャートである。

- 25 まず、光ディスク装置1302は、検出された欠陥セクタがSDLに既に登録されている代替セクタかどうかを判断し（ステップS1601）、代替セクタであるならば、その代替セクタを持つエントリーの代替セクタ位置に、既にステップS1401で検索されているスペアセクタのアドレスを書き込む（ステップS1607）。

一方、検出された欠陥セクタが代替セクタでないと判断された場合は（ステッ

プ S 1 6 0 1)、新エントリーの欠陥セクタ位置には、その欠陥セクタのアドレスを書き込み(ステップ S 1 6 0 2)、その代替セクタ位置には、既にステップ S 1 4 0 1 で検出されているスペアセクタのアドレスを書き込む(ステップ S 1 6 0 3)。

- 5 続いて、既に登録したエントリー総数が S D L に登録できる最大数未満かどうかを判断し(ステップ S 1 6 0 4)、最大数に達している場合にはエラー終了する(ステップ S 1 6 0 9)。

一方、最大数未満の場合には、エントリー総数を 1 増やした後(ステップ S 1 6 0 5)、既存のエントリーにこの新エントリーを加えたものを対象として、

10 欠陥セクタ位置に書き込まれているアドレスの昇順に並べ替える。

以上のようにして、本発明の第 1 実施例では、従来例と異なり、欠陥となったスペアセクタ(第 1 2 A 図における B 2)のために S D L が無駄に消費されるということがないので、同一の欠陥状況であっても従来よりも容量の少ない S D L で済む。

- 15 また、情報記憶媒体の繰り返し記録による劣化を見込むことで、S D L に登録できる最大エントリー数を越えるスペアセクタを用意するように情報記憶媒体を初期化することができる。

(第 2 実施例)

- 20 次に、本発明の第 2 実施例について、図面を参照しながら説明する。

本実施例は、書換ゾーンが複数のグループから構成される場合に適用できる欠陥管理方法に関するものであり、各グループごとのスペアセクタに関する情報を S D L に設けたことを特徴とする。

- 本実施例に係る光ディスクのデータゾーンのレイアウトは、従来例で用いた第
- 25 2 A 図、第 2 B 図、第 2 C 図と全く同じであり、書換ゾーンは複数のグループに分割される。また、本実施例における光ディスクのデータゾーンにおけるトラックとセクタの物理的な配置も従来例の第 3 図と同一である。

第 1 7 図は、本発明の第 2 実施例における S D L の構成図である。第 1 7 図に

において、SDL 1700は、ヘッダ1701とスペア枯渇情報1702と複数のエントリー1703からなっている。ヘッダ1701は、SDLであることを示す識別子とエントリーの個数などの情報から構成されている。

5 スペア枯渇情報1702は、グループごとに利用可能なスペアセクタが残っているかどうかを示すための1ビットのフラグの集合であり、グループ数と同数のビットから構成されている。本実施例では、書換ゾーンは32グループで構成されるので、スペア枯渇情報は32ビット(=4バイト)の領域としている。

第18A図及び第18B図は、本発明の第2実施例におけるリニアブレースメントアルゴリズムを説明するための図である。

10 第18A図は、書換ゾーンの一部の示すレイアウト図である。第18A図には、書換ゾーンのうちの2つのグループだけが示されており、各グループはデータセクタとスペアセクタから構成されている。いま、セクタA1、セクタA2、セクタB1、セクタB2、セクタB3、セクタC1、セクタC2、セクタC3が図示された位置にあるとする。このうち欠陥セクタは、セクタA1とセクタB1とセクタB2とセクタC1とセクタC2とする。

第18B図は、SDLの内容を示す図である。第18B図から判るように、このSDLには、グループ1の利用可能なスペアセクタが枯渇したものと、グループ2の利用可能なスペアセクタはまだ枯渇していないものと、セクタA1がセクタA2で代替されている情報と、セクタB1がセクタB3で代替されている情報と、セクタC1がセクタC3で代替されている情報が登録されている。

20 しかしながら、セクタB2とセクタC2が欠陥となった代替セクタであるという情報は登録されていない。これは、セクタB2は以前にセクタB1を代替していたのであるが、セクタB2が劣化して欠陥セクタとなったために、セクタB2に関する情報はSDLから抹消されたのである。同様に、セクタC2は以前にセクタC1を代替していたのであるが、セクタC2が劣化して欠陥セクタとなったために、セクタC2に関する情報はSDLから抹消されたのである。即ち、このような欠陥状況に対して、従来技術では欠陥セクタと同数のエントリー、即ち、5個のエントリーが消費されるが、本実施例ではわずか3個のエントリーだけが

消費されている。

- 5 ホストコンピュータがセクタB1にアクセスせよと命令すると、光ディスク装置はこのSDLの内容を参照して、セクタB1の代わりに代替セクタB3をアクセスすることになる。また、ホストコンピュータがセクタC1をアクセスせよと命令すると、光ディスク装置はこのSDLの内容を参照して、欠陥セクタC1の代わりに代替セクタC3をアクセスすることになる。従って、欠陥となった代替セクタB2とC2に関する情報がSDLに無くても、光ディスク装置は、このSDLに基づいて問題なく欠陥管理を行うことができる。

次に、SDLにスベア枯渇情報を設けている意義を説明する。

- 10 グループ1の中で、代替セクタとして使用済みのスベアセクタの中で最もアドレスの大きいセクタC2は、第18B図から判るように、SDLから抹消されている。従って、もし、SDLがスベア枯渇情報を持たないとすると、セクタC2は利用可能と判断されてしまうという不具合が生じる。即ち、第1実施例の如くSDLがヘッダとエントリーだけから構成されとしたのでは、あるグループで
15 利用可能なスベアセクタが枯渇したときに、もはや他のグループからスベアセクタを借りることを実現することができなくなる。

- そこで、SDLにスベア枯渇情報を設けることにより、書換ゾーンを複数グループに分割した場合であっても、一のグループにおいて代替セクタとして利用可能なスベアセクタが枯渇してしまったときでも他のグループのスベアセクタを
20 代替セクタとして用いることができるようにしている。

（光ディスク装置の動作）

- 次に、ホストコンピュータがアクセスしようとした光ディスク上のセクタが欠陥セクタである場合に、光ディスク装置において行われる代替セクタの割り当てのための処理を説明する。なお、本実施例に係る光ディスク装置の構成は、第1
25 実施例と同一である。但し、主制御部1308に内蔵される制御プログラムは、第1実施例のものと異なるので、主制御部1308によって行われる欠陥管理の方法が異なる。

本発明の第2実施例における代替セクタを割り当てるフローチャートは、第1

実施例で用いた第14図と同じである。しかしながら、第14図に示されたステップS1401の詳細な内容が異なる。

第19図は、本発明の第2実施例におけるステップS1401を詳細に説明するために用意したもので、利用可能なスペアセクタの検索処理のフローチャートである。ここで、ISO規格と同様に、用意されたスペアセクタはアドレスの小さいものの順に代替セクタとして使用していくものとする。

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995

先ず、光ディスク装置1302は、スペア枯渇情報を参照することにより、その欠陥セクタが属するグループに利用可能なスペアセクタが存在するかどうかを判断し（ステップS1901）、存在すると判断した場合には、そのグループをスペアセクタを検索する対象となるグループとして設定する（ステップS1902）。

一方、存在しないと判断した場合には、続いて、利用可能なスペアセクタを持つ他のグループが存在するか否かを判断し（ステップS1903）、存在しない場合にはエラー終了する（ステップS1910）。

15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995

存在する場合には、そのグループをスペアセクタを検索する対象となるグループとして設定する（ステップS1904）。

次に、そのように設定されたグループに属する使用済みのスペアセクタの中で最大のアドレスを持つものをSDLから検索し（ステップS1905）、検索したそのスペアセクタの次のアドレスを持つセクタを利用可能なスペアセクタの候補として挙げる（ステップS1906）。

そして、そのグループの中に利用可能なスペアセクタが他にも残っているか否か、即ち、そのスペアセクタがそのグループの中で最も大きいアドレスを持つスペアセクタであるか否かを判断する（ステップS1907）。

その結果、他にも残っていれば正常終了し（ステップS1909）、そうでなければ、そのグループは利用可能なスペアセクタが枯渇したことを示すフラグをスペア枯渇情報に書き込む（ステップS1908）。

このようにして、欠陥セクタは、同一グループのみならず他のグループに属するスペアセクタであっても、その代替セクタとして割り当てられる。なお、第

14図におけるSDLの更新処理(ステップS1403)の詳細な内容は、第1実施例の場合と同じである。

5 以上のようにして、本発明の第2実施例においては、本発明の第1実施例の利点に加えて、情報記憶媒体の書換ゾーンを複数のグループに分けた場合であっても、欠陥セクタの代替セクタの割り当てに際し、一のグループで利用可能なスペアセクタが枯渇したときに他のグループからスペアセクタを借りるという柔軟な欠陥管理が可能となる。

(第3実施例)

10 本発明の第3実施例について、図面を参照しながら説明する。

本実施例は、書換ゾーンが複数のグループから構成される場合に適用できる欠陥管理方法に関するものであり、各グループごとのスペアセクタに関する情報をSDLに設けたことを特徴とする点で第2実施例と共通するが、その情報の内容と記憶容量が異なる。

15 本実施例に係る光ディスクのデータゾーンのレイアウトは、従来例で用いた第2A図、第2B図、第2C図と全く同じであり、書換ゾーンは複数のグループに分割される。また、本実施例における光ディスクのデータゾーンにおけるトラックとセクタの物理的な配置も従来例の第3図と同一である。

第20図は、本発明の第3実施例におけるSDLの構成図である。第20図に
20 おいて、SDL2000は、ヘッダ2001と次スペアセクタ指摘情報2002と複数のエントリー2003からなっている。ヘッダ2001は、SDLであることを示す識別子とエントリーの個数などの情報から構成されている。

次スペアセクタ指摘情報2002は、各グループ毎の次に利用できるスペアセクタの位置を記憶している。本実施例では、セクタの位置は4バイトで表現され、
25 書換ゾーンは32個のグループで構成されるので、この次スペアセクタ指摘情報2002は、128バイトの領域からなる。

各エントリー2003は、欠陥セクタの位置と、それを代替するスペアセクタの位置との情報から構成されている。

第21A図及び第21B図は、本発明の第3実施例におけるリニアリプレースメントアルゴリズムを説明するための図である。

第21A図は、書換ゾーンの一部を示すレイアウト図である。この図は、第2実施例における第18A図と同一であり、同一の欠陥状況を想定している。

- 5 第21B図は、SDLの内容を示す図である。第21B図から判るように、このSDLには、グループ1には利用可能なスペアセクタが枯渇したこと（16進数でFFFFFFFFと表現していること）とグループ2で次に利用できるスペアセクタの位置がセクタC3の次のセクタであることと、セクタA1はセクタA2で代替されている情報と、セクタB1がセクタB3で代替されている情報と、
- 10 セクタC1がセクタC3で代替されている情報が登録されている。

しかしながら、本実施例においても、第2実施例と同様に、セクタB2とセクタC2が欠陥となった代替セクタであるという情報は登録されていない。これは、セクタB2は以前にセクタB1を代替していたのであるが、セクタB2が劣化して欠陥セクタとなったために、セクタB2に関する情報はSDLから抹消された

15 ののである。同様に、セクタC2は以前にセクタC1を代替していたのであるが、セクタC2が劣化して欠陥セクタとなったために、セクタC2に関する情報はSDLから抹消されたのである。即ち、本実施例においては、第2実施例と同様に、従来技術では欠陥セクタと同数のエントリー、即ち、5個のエントリーが消費されるが、本実施例ではわずか3個のエントリーだけが消費されている。

- 20 ホストコンピュータからのアクセス命令に対して、光ディスク装置がこのSDLに基づいてアクセスできることは、本発明の第2実施例と同様である。即ち、欠陥となった代替セクタB2とC2に関する情報がSDLに無くても、光ディスク装置は、このSDLに基づいて問題なく欠陥管理を行うことができる。

次に、SDLに次スペアセクタ指摘情報を設けている意義を説明する。

- 25 もし、SDLがヘッダとエントリーだけから構成されとしたのでは、あるグループで利用可能なスペアセクタが枯渇したときに、もはや他のグループからスペアセクタを借りることを実現することができなくなる点は、本発明の第2実施例と同様である。従って、SDLに次スペアセクタ指摘情報を設けることにより、

書換ゾーンを複数グループに分割した場合であっても、一のグループにおいて代替セクタとして利用可能なスペアセクタが枯渇してしまったときでも他のグループのスペアセクタを代替セクタとして用いることができるようにしている点も、第2実施例と同様である。

- 5 但し、本実施例では、SDLは単にスペアセクタが枯渇してしまったか否かの情報だけでなく、次に使用できるスペアセクタの位置をも記憶している点が第2実施例と相違する。

(光ディスク装置の動作)

- 次に、ホストコンピュータがアクセスしようとした光ディスク上のセクタが欠陥セクタである場合に、光ディスク装置において行われる代替セクタの割り当てのための処理を説明する。なお、本実施例に係る光ディスク装置の構成は、第1
10 実施例と同一である。但し、主制御部1308に内蔵される制御プログラムは、第1実施例のものと異なるので、主制御部1308によって行われる欠陥管理の方法が異なる。

- 15 本発明の第3実施例における代替セクタを割り付ける処理のフローチャートは、第1実施例で用いた第14図と同じである。しかしながら、第14図に示されたステップS1401の詳細な内容が異なる。

- 第22図は、本発明の第3実施例におけるステップS1401を詳細に説明するために用意したもので、利用可能なスペアセクタの検索処理のフローチャート
20 である。ここで、ISO規格と同様に、用意されたスペアセクタはアドレスの小さいものの順に代替セクタとして使用していくものとする。

- 先ず、光ディスク装置1302は、次スペアセクタ指摘情報を参照することにより、欠陥セクタが属するグループに利用可能なスペアセクタが存在するかどうかを判断する(ステップS2201)。この判断は、次スペアセクタ指摘情報の
25 そのグループに対応する箇所にFFFFFFFF(16進数)と表記されているかどうかによって行われる。

その結果、スペアセクタが存在すると判断された場合には、そのグループをスペアセクタを検索するグループとして設定する(ステップS2202)。

一方、スペアセクタが存在しないと判断された場合には、次スペアセクタ指摘情報を参照することにより、利用可能なスペアセクタを持つ他のグループが存在するかどうかを判断し（ステップS 2 2 0 4）、存在しないときはエラー終了する（ステップS 2 2 1 0）。

- 5 他のグループにスペアセクタが存在するときは、そのグループをスペアセクタを検索するグループとして設定する（ステップS 2 2 0 5）。

そのグループに対応する次スペアセクタ指摘情報を読み取ることにより、そのスペアセクタを利用可能なスペアセクタの候補として設定する（ステップS 2 2 0 5）。

- 10 そして、そのグループ中に利用可能なスペアセクタが他にも残っているかどうか、即ち、候補としてスペアセクタがそのグループの中で最もアドレスが大きいスペアセクタかどうかを判断する（ステップS 2 2 0 6）。

その結果、他に利用可能なスペアセクタが残っていれば、候補としたそのスペアセクタの次のスペアセクタのアドレスを次スペアセクタ指摘情報のそのグループ

- 15 に対応する箇所に書き込む（ステップS 2 2 0 7）。

一方、他に利用可能なスペアセクタが残っていなければ、次スペアセクタ指摘情報のそのグループに対応する次スペアセクタ位置に、FFFFFFFF（16進数）を書き込む（ステップS 2 2 0 8）。これは、そのグループに利用可能なスペアセクタが枯渇したことを示すためである。

- 20 このようにして、欠陥セクタは、同一グループのみならず他のグループに属するスペアセクタであっても、その代替セクタとして割り当てられる。なお、第14図におけるSDLの更新処理（ステップS 1 4 0 3）の詳細な内容は、第1実施例の場合と同じである。

- 25 以上のようにして、本発明の第3実施例においては、本発明の第1実施例の利点に加えて、情報記憶媒体の書換ゾーンを複数のグループに分けた場合であっても、欠陥セクタの代替セクタの割り当てに際し、一のグループで利用可能なスペアセクタが枯渇したときに他のグループからスペアセクタを借りるという柔軟な欠陥管理が可能となる。

また、第2実施例に比べ、SDLが大きくなるという欠点はあるものの、次に利用可能なスペアセクタを検索する必要がないため高速な欠陥管理が可能になるという利点がある。

5 (第4実施例)

本発明の第4実施例について、図面を参照しながら説明する。

本実施例は、書換ゾーンが複数のグループから構成される場合に適用できる欠陥管理方法に関するものである点で第2及び第3実施例と共通し、各グループごとのスペアセクタに関する情報をSDLに設けていない点で第1実施例と共通する。

本実施例に係る光ディスクのデータゾーンのレイアウト及びSDLの構成は、従来例で用いた第2A図、第2B図、第2C図及び第4図と全く同じであり、書換ゾーンは複数のグループに分割される。また、本実施例における光ディスクのデータゾーンにおけるトラックとセクタの物理的な配置も従来例の第3図と同一である。

第23A図及び第23B図は、本発明の第4実施例におけるリニアリプレースメントアルゴリズムの概念図である。

第23A図は、書換ゾーンの一部を示すレイアウト図である。この図は、第2及び第3実施例における第18A図及び第21A図と同一であり、同一の欠陥状況を想定している。

第23B図は、SDLの内容を示す図である。第23B図から判るように、このSDLには、セクタA1はセクタA2で代替されている情報と、セクタB1がセクタB3で代替されている情報と、セクタC1がセクタC3で代替されている情報と、セクタC2が自分自身で代替されている（グループの最後の代替セクタで且つ欠陥セクタという意味）とが登録されている。

しかしながら、セクタB2は欠陥となった代替セクタであるという情報は登録されていない。これは、セクタB2は以前にセクタB1を代替していたのであるが、セクタB2が劣化して欠陥セクタとなったために、セクタB2に関する情報

はSDLから抹消されたのである。

一方、セクタC2は以前にセクタC1を代替していたのであるが、セクタC2が劣化して欠陥セクタとなったが、セクタC2がグループの最後のセクタであったために、セクタC2に関する情報はSDLに残されたのである。

- 5 ホストコンピュータからのアクセス命令に対して、光ディスク装置がこのSDLに基づいてアクセスできることは、本発明の第2実施例と同様である。即ち、欠陥となった代替セクタB2に関する情報がSDLに無くても、光ディスク装置は問題なく欠陥管理を行うことができる。

- 10 ここで、第23B図から判るように、SDLには欠陥セクタC2についてのエントリー、即ち、グループの最後のスペアセクタを代替セクタとして使用したという情報が残されているために、本実施例では、第2実施例のスペア枯渇情報1702や第3実施例の次スペアセクタ指摘情報2002に相当する領域をSDLに設けることなく、SDLのエントリーだけを用いて、警告ゾーンを複数のグループに分割した場合における欠陥管理、即ち、一のグループで利用可能な
15 スペアセクタが枯渇したときに他のグループからスペアセクタを借りるという柔軟な欠陥管理を可能としている。

(光ディスク装置の動作)

- 20 次に、ホストコンピュータがアクセスしようとした光ディスク上のセクタが欠陥セクタである場合に、光ディスク装置において行われる代替セクタの割り当てのための処理を説明する。なお、本実施例に係る光ディスク装置の構成は、第1実施例と同一である。但し、主制御部1308に内蔵される制御プログラムは、第1実施例のものと異なるので、主制御部1308によって行われる欠陥管理の方法が異なる。

- 25 本発明の第4実施例における代替セクタを割り当てる処理のフローチャートは、第1実施例で用いた第14図と同じである。また、第14図に示されたステップS1401の詳細な内容も、従来例の第8図で示された利用可能なスペアセクタの検索処理と同一になる。

但し、第14図に示されたステップS1403の詳細な内容が、従来例とも他

の実施例とも異なる。第24図は、本発明の第4実施例におけるステップS1403を詳細に説明するために用意したもので、SDLの更新処理のフローチャートである。

5 先ず、光ディスク装置1302は、検出された欠陥セクタがSDLに既に登録されている代替セクタかどうか判断する(ステップS2401)。

その結果、SDLに既に登録されている代替セクタでないと判断した場合は、新エントリーの欠陥セクタ位置にその欠陥セクタのアドレスを書き込み(ステップS2402)、その代替セクタ位置に既に検索されているスペアセクタのアドレスを書き込む(ステップS2403)。

10 一方、検出された欠陥セクタがSDLに既に登録されている代替セクタであると判断した場合は、その代替セクタを持つエントリーの代替セクタ位置に既に検索されているスペアセクタのアドレスを書き込む(ステップS2404)。

続いて、欠陥となったその代替セクタがそのグループの最後のスペアセクタかどうかを判断し(ステップS1405)、そうでなければ正常終了する(ステップS2411)。

欠陥となったその代替セクタがそのグループの最後のスペアセクタである場合には、新エントリーの欠陥セクタ位置及び代替セクタ位置に欠陥となったその代替セクタのアドレスを書き込む(ステップS2406、S2407)。

次に、既に登録したエントリー総数がSDLに登録できる最大数未満かどうかを判断し(ステップS2408)、そうでなければエラー終了する(ステップS2412)。

一方、最大数未満である場合には、エントリー総数を1増やした後(ステップS2409)、既存のエントリーに新エントリーを加えたものを対象として、欠陥セクタ位置に書き込まれているアドレスの昇順に並べ替える(ステップS2410)。

以上のようにして、本発明の第4実施例においては、本発明の第1実施例の利点に加えて、情報記憶媒体の書換ゾーンを複数のグループに分けた場合であっても、欠陥セクタの代替セクタの割り当てに際し、一のグループで利用可能なスペ

アセクタが枯渇したときに他のグループからスペアセクタを借りるという柔軟な欠陥管理が可能となる。

また、第2実施例および第3実施例に比べ、従来例のSD Lの構造と基本的に同一であるため、容易に従来との互換性を保つことができるという利点がある。

- 5 以上、本発明に係る欠陥管理方法、それを実行する光ディスク装置及びその情報記録媒体について、実施例に基づいて説明したが、本発明はこれら実施例に限られないことは勿論である。即ち、

(1) 上記実施例では、情報記録媒体は光ディスクであったが、これに限定されるものではなく、例えば、磁気ディスクであってもよい。

- 10 (2) 第2及び第3実施例のSD Lにおいては、ヘッダの直後にスペア枯渇情報1702又は次スペアセクタ指摘情報2002を設けたが、このような配置順序に限定されるものではない。

- (3) 第2及び第3実施例においては、光ディスクの書換ゾーンは、32個のグループに分割されていたが、この個数に限定されるものではない。スペア枯渇情報1702及び次スペアセクタ指摘情報2002の記憶容量が、書換ゾーンに設けられた全てのグループに対応する情報を記憶できるものであればよい。
- 15

産業上の利用可能性

- 以上のように、本発明に係る欠陥管理方法及びその装置は、光ディスク装置その他の情報記録再生装置に装備される欠陥管理手段として有用であり、特に、繰
- 20
- り返し記録で劣化し易い情報記憶媒体を扱う場合に適している。

また、本発明に係る情報記録媒体は、光ディスクその他記録再生可能な記録媒体として有用であり、特に、相変化方式の光ディスクに適している。

請 求 の 範 囲

1. 予め定められた記録領域であるデータ領域、スベア領域及び欠陥リストを有
- 5 する情報記録媒体において発生した欠陥を記録再生の単位であるセクタ単位で管理する方法であって、
欠陥セクタが発見されると、その欠陥セクタを代替するセクタを前記スベア領域の中から割り当てる代替セクタ割当ステップと、
前記欠陥セクタが前記データ領域又は前記スベア領域のいずれに属するかを判
- 10 断する領域判断ステップと、
前記領域判断ステップにおいて前記欠陥セクタが前記データ領域に属すると判断された場合には、その欠陥セクタの識別情報と前記代替セクタ割当ステップで割り当てた代替セクタの識別情報とを組にして前記欠陥リストの新たな記録箇所
- 15 15 前記領域判断ステップにおいて前記欠陥セクタが前記スベア領域に属すると判断された場合には、前記代替セクタ割当ステップで割り当てた代替セクタの識別情報を前記欠陥リストのその欠陥セクタの識別情報が書き込まれていた記録箇所に上書きすることにより、前記欠陥リストには前記データ領域又は前記スベア領域に属するセクタの識別情報のみを書き込む欠陥上書きステップとを有する
- 20 20 ことを特徴とする欠陥管理方法。
2. 前記情報記録媒体はさらに予め定められたスベア枯渇情報領域を有し、
前記スベア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに予め分割されており、
前記代替セクタ割当ステップは、
- 25 25 欠陥セクタが発見されるとその欠陥セクタが属するグループに対応する前記スベア枯渇情報領域の記録箇所に格納されている枯渇情報を読む枯渇情報読み出しステップと、
前記枯渇情報読み出しステップにおいて読まれた枯渇情報より、新たに代替セ

クタとして割り当てることができるセクタが前記グループの前記スペア領域に存在するか否かを判断する枯渇情報判断ステップと、

- 前記枯渇情報判断ステップにおいて存在すると判断された場合には、前記グループの前記スペア領域の中から前記代替セクタを決定する第1代替セクタ決定
5 ステップと、

- 前記枯渇情報判断ステップにおいて存在しないと判断された場合には、前記スペア枯渇情報領域の他の記録箇所に格納されている枯渇情報を読むことにより、新たに代替セクタとして割り当てることができるセクタを有する他のグループを決定し、そのグループの前記スペア領域の中から前記代替セクタを決定する第2
10 代替セクタ決定ステップとからなり、

前記欠陥管理方法はさらに、

前記代替セクタ割当ステップでの割当て後においても次に割り当て可能なセクタが前記グループの前記スペア領域に存在するか否かを判断する枯渇判断ステップと、

- 15 前記枯渇判断ステップにおいて存在しないと判断された場合には、その旨を示す枯渇情報を前記グループに対応する前記スペア枯渇情報領域の記録箇所へ書き込む枯渇情報更新ステップとを有する

ことを特徴とする請求の範囲第1項の欠陥管理方法。

3. 前記情報記録媒体はさらに予め定められた次スペアセクタ指摘領域を有し、

- 20 前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに予め分割されており、

前記代替セクタ割当ステップは、

欠陥セクタが発見されると、その欠陥セクタが属するグループに対応する前記次スペアセクタ指摘領域の記録箇所に格納されているポインタを読むポインタ読

- 25 み出しステップと、

前記ポインタ読み出しステップにおいて読まれたポインタが前記グループの前記スペア領域には新たに代替セクタとして割り当てることができるセクタが存在しない旨を示す値であるか否かを判断するポインタ判断ステップと、

前記ポインタ判断ステップにおいて存在しないと判断された場合には、前記次スペアセクタ指摘領域の他の記録箇所に格納されているポインタを読むことにより、他のグループのそのポインタに対応するセクタを前記代替セクタとして決定する第3代替セクタ決定ステップと、

- 5 前記ポインタ判断ステップにおいて存在すると判断された場合は、前記ポインタに対応するセクタを前記代替セクタとして決定する第4代替セクタ決定ステップとからなり、

前記欠陥管理方法はさらに、

- 10 前記代替セクタ割当ステップでの割当て後においても次に割り当て可能なセクタが前記グループの前記スペア領域に存在するか否かを判断する枯渇判断ステップと、

- 前記枯渇判断ステップにおいて存在すると判断された場合には、代替セクタ割当ステップにおいて決定したセクタの次に割り当てることができるセクタの識別情報を前記グループに対応する前記次スペアセクタ指摘領域の記録箇所に書き込む第1ポインタ更新ステップと、
- 15

前記枯渇判断ステップにおいて存在しないと判断された場合には、その旨を示すポインタを前記グループに対応する前記次スペアセクタ指摘領域の記録箇所に書き込む第2ポインタ更新ステップとを有する

ことを特徴とする請求の範囲第1項の欠陥管理方法。

- 20 4. 前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに予め分割されており、

前記欠陥管理方法はさらに、

- 前記領域判断ステップにおいて前記欠陥セクタが前記スペア領域に属すると判断された場合には、その欠陥セクタがそのグループの前記スペア領域に属する割り当て可能な最後のセクタであるか否かを判断する最終セクタ判断ステップと、
- 25

前記最終セクタ判断ステップにおいて最後のセクタであると判断された場合には、その欠陥セクタの識別情報とその識別情報の複製とを組にして前記欠陥リストの新たな記録箇所に書き込む最終セクタ登録ステップとを有する

ことを特徴とする請求の範囲第1項の欠陥管理方法。

5. 予め定められた記録領域であるデータ領域、スペア領域及び欠陥リストを有する情報記録媒体において発生した欠陥を記録再生の単位であるセクタ単位で管理する装置であって、

- 5 欠陥セクタが発見されると、その欠陥セクタを代替するセクタを前記スペア領域の中から割り当てる代替セクタ割当手段と、

前記欠陥セクタが前記データ領域又は前記スペア領域のいずれに属するかを判断する領域判断手段と、

- 10 前記領域判断手段において前記欠陥セクタが前記データ領域に属すると判断された場合には、その欠陥セクタの識別情報と前記代替セクタ割当手段で割り当てた代替セクタの識別情報とを組にして前記欠陥リストの新たな記録箇所へ書き込む欠陥新規登録手段と、

- 15 前記領域判断手段において前記欠陥セクタが前記スペア領域に属すると判断された場合には、前記代替セクタ割当手段で割り当てた代替セクタの識別情報を前記欠陥リストのその欠陥セクタの識別情報が書き込まれていた記録箇所へ上書きすることにより、前記欠陥リストには前記データ領域又は前記スペア領域に属するセクタの識別情報のみを書き込む欠陥上書き手段とを備える

ことを特徴とする欠陥管理装置。

6. 前記情報記録媒体はさらに予め定められたスペア枯渇情報領域を有し、
- 20 前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに予め分割されており、

前記代替セクタ割当手段は、

- 25 欠陥セクタが発見されるとその欠陥セクタが属するグループに対応する前記スペア枯渇情報領域の記録箇所へ格納されている枯渇情報を読む枯渇情報読み出し部と、

前記枯渇情報読み出し部において読まれた枯渇情報より、新たに代替セクタとして割り当てることができるセクタが前記グループの前記スペア領域に存在するか否かを判断する枯渇情報判断部と、

前記枯渇情報判断部において存在すると判断された場合には、前記グループの前記スペア領域の中から前記代替セクタを決定する第1代替セクタ決定部と、

- 前記枯渇情報判断部において存在しないと判断された場合には、前記スペア枯渇情報領域の他の記録箇所に格納されている枯渇情報を読むことにより、新たに
- 5 代替セクタとして割り当てることができるセクタを有する他のグループを決定し、そのグループの前記スペア領域の中から前記代替セクタを決定する第2代替セクタ決定部とからなり、

前記欠陥管理装置はさらに、

- 前記代替セクタ割当手段での割当て後においても次に割り当て可能なセクタが
- 10 前記グループの前記スペア領域に存在するか否かを判断する枯渇判断手段と、

前記枯渇判断手段において存在しないと判断された場合には、その旨を示す枯渇情報を前記グループに対応する前記スペア枯渇情報領域の記録箇所に書き込む枯渇情報更新手段とを備える。

ことを特徴とする請求の範囲第5項の欠陥管理装置。

- 15 7. 前記情報記録媒体はさらに予め定められた次スペアセクタ指摘領域を有し、前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに予め分割されており、

前記代替セクタ割当手段は、

- 欠陥セクタが発見されると、その欠陥セクタが属するグループに対応する前記
- 20 次スペアセクタ指摘領域の記録箇所に格納されているポイントを読むポイント読み出し部と、

前記ポイント読み出し部において読まれたポイントが、前記グループの前記スペア領域には新たに代替セクタとして割り当てることができるセクタが存在しない旨を示す値であるか否かを判断するポイント判断部と、

- 25 前記ポイント判断部において存在しないと判断された場合には、前記次スペアセクタ指摘領域の他の記録箇所に格納されているポイントを読むことにより、他のグループのそのポイントに対応するセクタを前記代替セクタとして決定する第3代替セクタ決定部と、

前記ポイント判断部において存在すると判断された場合は、前記ポイントに対応するセクタを前記代替セクタとして決定する第4代替セクタ決定部とからなり、

前記欠陥管理装置はさらに、

- 前記代替セクタ割当手段での割当て後においても次に割り当て可能なセクタが
5 前記グループの前記スペア領域に存在するか否かを判断する枯渇判断手段と、

前記枯渇判断手段において存在すると判断された場合には、代替セクタ割当手段において決定したセクタの次に割り当てることができるセクタの識別情報を前記グループに対応する前記次スペアセクタ指摘領域の記録箇所へ書き込む第1ポイント更新手段と、

- 10 前記枯渇判断手段において存在しないと判断された場合には、その旨を示すポイントを前記グループに対応する前記次スペアセクタ指摘領域の記録箇所へ書き込む第2ポイント更新手段とを備える

ことを特徴とする請求の範囲第5項の欠陥管理装置。

8. 前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループ
15 として複数のグループに予め分割されており、

前記欠陥管理装置はさらに、

前記領域判断手段において前記欠陥セクタが前記スペア領域に属すると判断された場合には、その欠陥セクタがそのグループの前記スペア領域に属する割り当て可能な最後のセクタであるか否かを判断する最終セクタ判断手段と、

- 20 前記最終セクタ判断手段において最後のセクタであると判断された場合には、その欠陥セクタの識別情報とその識別情報の複製とを組にして前記欠陥リストの新たな記録箇所へ書き込む最終セクタ登録手段とを備える

ことを特徴とする請求の範囲第5項の欠陥管理装置。

9. セクタ単位で情報が記録再生される情報記録媒体であって、

- 25 新たな情報を記録するためのセクタの集まりであるデータ領域と、

前記情報記録媒体に生じた欠陥セクタを代替するためのセクタの集まりであるスペア領域と、

欠陥セクタを管理するための記録領域である欠陥リストとを有し、

前記スペア領域には少なくとも1つの欠陥セクタが存在し、

前記欠陥リストには前記データ領域又は前記スペア領域に属する欠陥セクタの識別情報とその欠陥セクタを代替する前記スペア領域に属する欠陥でないセクタの識別情報との組のみが記録されている

5 ことを特徴とする情報記録媒体。

10 10. 前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに予め分割されており、

前記情報記録媒体はさらに前記グループごとに対応づけられた情報の集まりであるスペア枯渇情報領域を有し、

10 前記スペア枯渇情報領域に記録された情報は、対応するグループのスペア領域に新たに代替セクタとして割り当てることができるセクタが存在するか否かを示すものである

ことを特徴とする請求の範囲第9項の情報記録媒体。

11. 前記各グループのスペア領域を構成するセクタの数は、前記欠陥リストに
15 記録できる最大組数より大きいことを特徴とする請求の範囲第10項の情報記録媒体。

12. 前記スペア枯渇情報領域は、前記欠陥リストと隣接する位置に記録されていることを特徴とする請求の範囲第11項の情報記録媒体。

13. 前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つの
20 グループとする複数のグループに予め分割されており、

前記情報記録媒体はさらに前記グループごとに対応づけられたポイントの集まりである次スペアセクタ指摘領域を有し、

前記次スペアセクタ指摘領域に記録された各ポイントは、対応するグループのスペア領域に属するセクタであって次に代替セクタとして割り当てることができるものの識別情報、又は、そのスペア領域には代替セクタとして割り当てることができるセクタが存在しない旨を示す情報のいずれかである
25

ことを特徴とする請求の範囲第9項の情報記録媒体。

14. 前記各グループのスペア領域を構成するセクタの数は、前記欠陥リストに

記録できる最大組数より大きいことを特徴とする請求の範囲第13項の情報記録媒体。

15. 前記次スペアセクタ指摘領域は、前記欠陥リストと隣接する位置に記録されていることを特徴とする請求の範囲第14項の情報記録媒体。

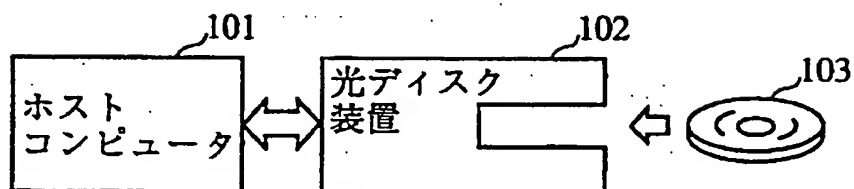
- 5 16. 前記スペア領域と前記データ領域はそれら両領域の一部の組を1つのグループとする複数のグループに予め分割されており、

前記欠陥リストにはさらにいずれかの前記グループのスペア領域であってそのスペア領域には代替セクタとして割り当てることができるセクタが存在しないものに属する欠陥セクタの識別情報とその識別情報の複製との組が記録されている

- 10 ことを特徴とする請求の範囲第9項の情報記録媒体。

17. 前記各グループのスペア領域を構成するセクタの数は、前記欠陥リストに記録できる最大組数より大きいことを特徴とする請求の範囲第16項の情報記録媒体。

第1図



2/24

第2A図

Track	Fully Rewritable
-16	Inner Control Zone
-2	Buffer Track
-1	
0	DMA1
	△
2	DMA2
3	
	Rewritable Zone
9996	
9997	DMA3
	△
9999	DMA4
10000	Buffer Track
10001	Outer Control Zone
10015	

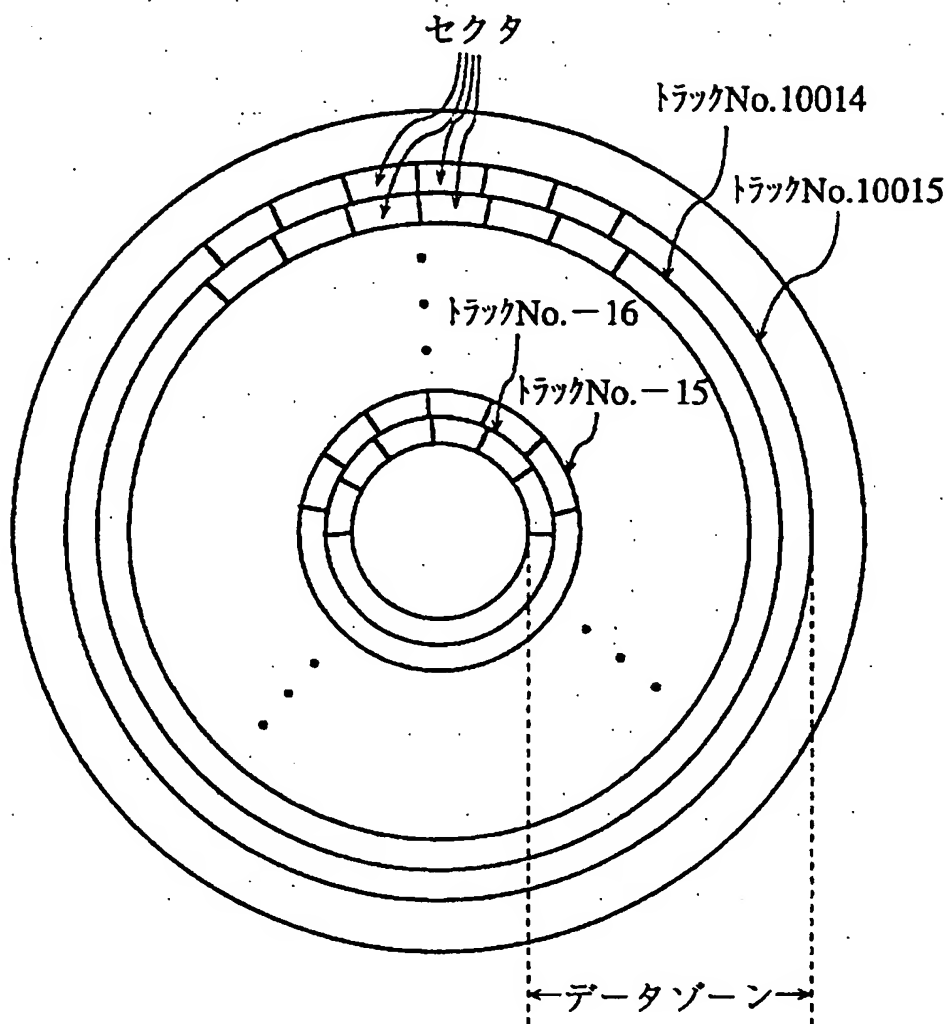
第2B図

DDS
PDL
SDL

第2C図

Data Sectors of Group 1
Spare Sectors of Group 1
Data Sectors of Group 2
⋮
Data Sectors of Group g
Spare Sectors of Group g
Remaining Sectors

第3図



4/24

第4図

400

Header(Number of entries, etc.)	
Address of the 1st defective sector	Address of the 1st replacement sector
Address of the 2nd defective sector	Address of the 2nd replacement sector
Address of the 3rd defective sector	Address of the 3rd replacement sector
⋮	
Address of the (n-1)th defective sector	Address of the (n-1)th replacement sector
Address of the n-th defective sector	Address of the n-th replacement sector

the 1st entry

the 2nd entry

the 3rd entry

the (n-1)th entry

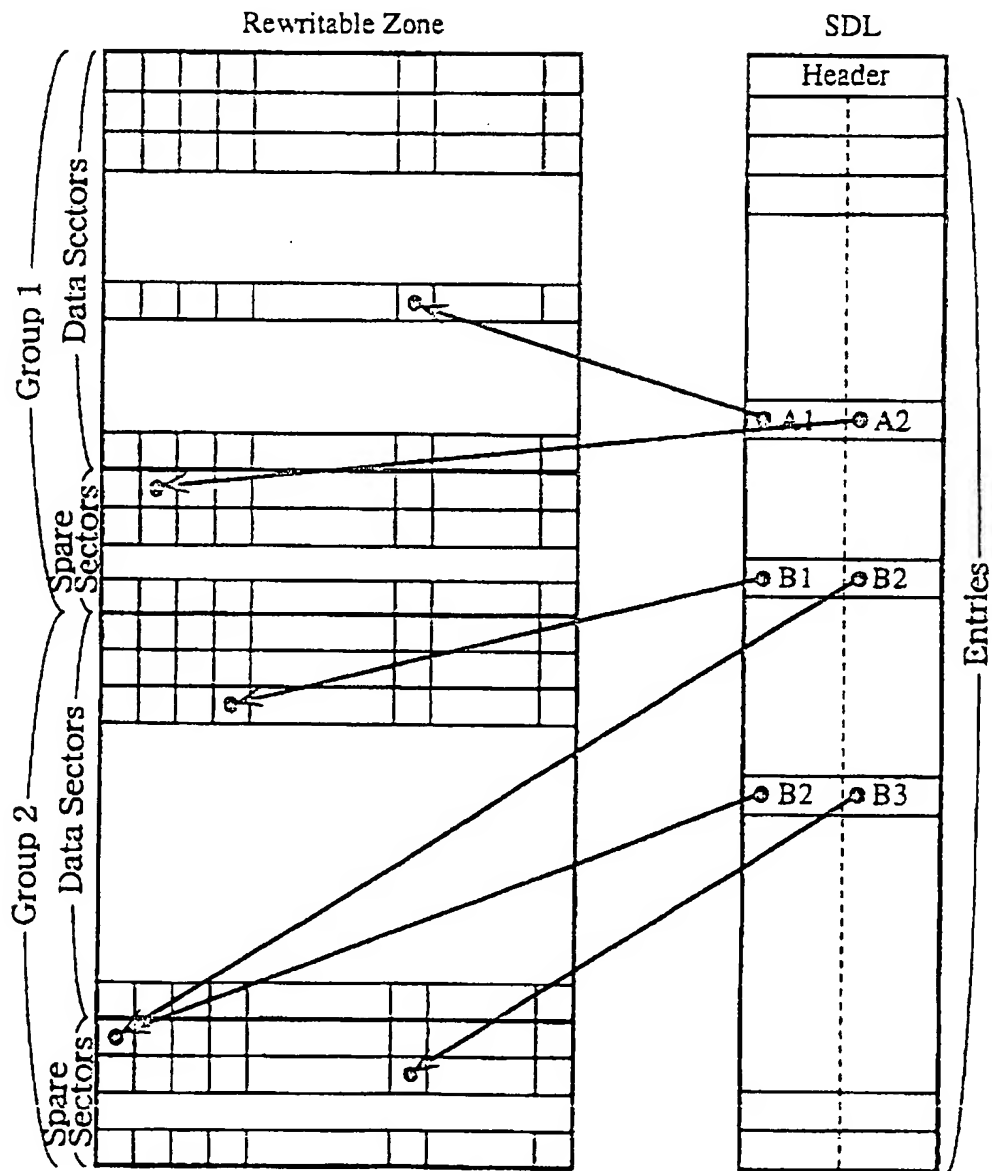
the n-th entry

404

403

第5A図

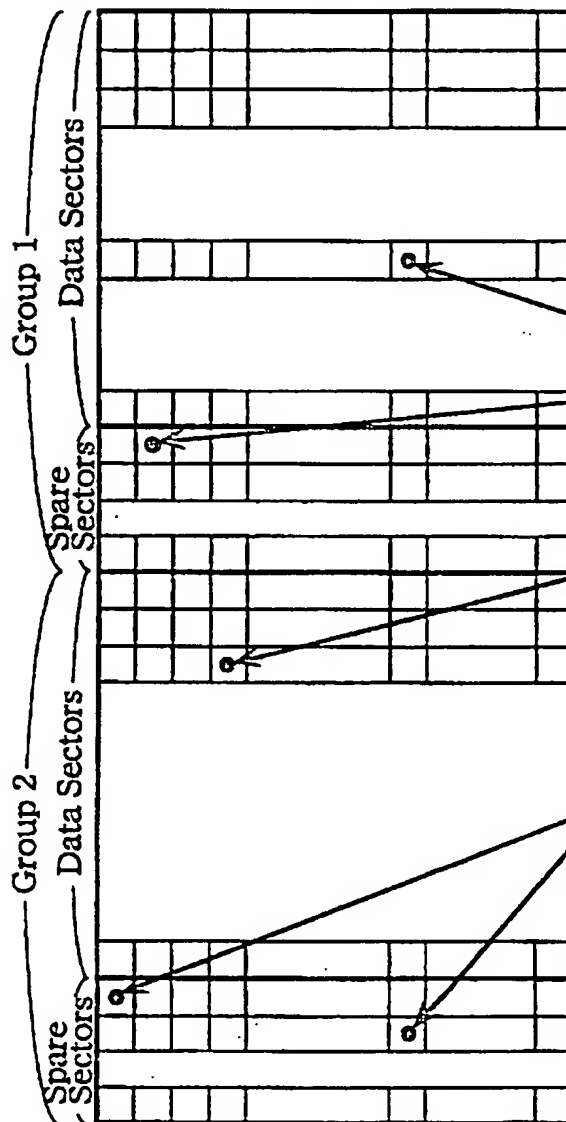
第5B図



6/24

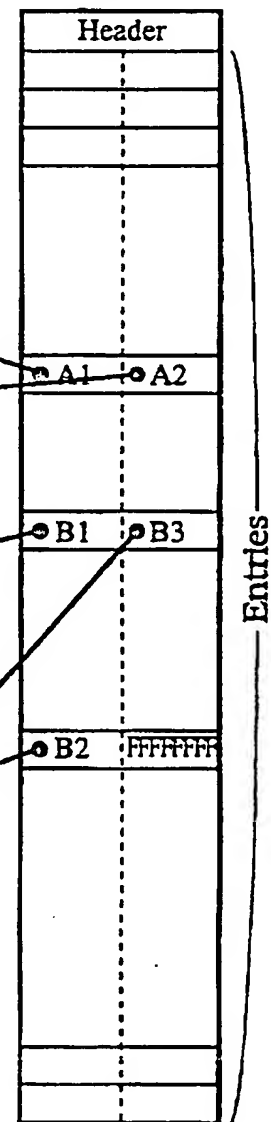
第6A図

Rewritable Zone



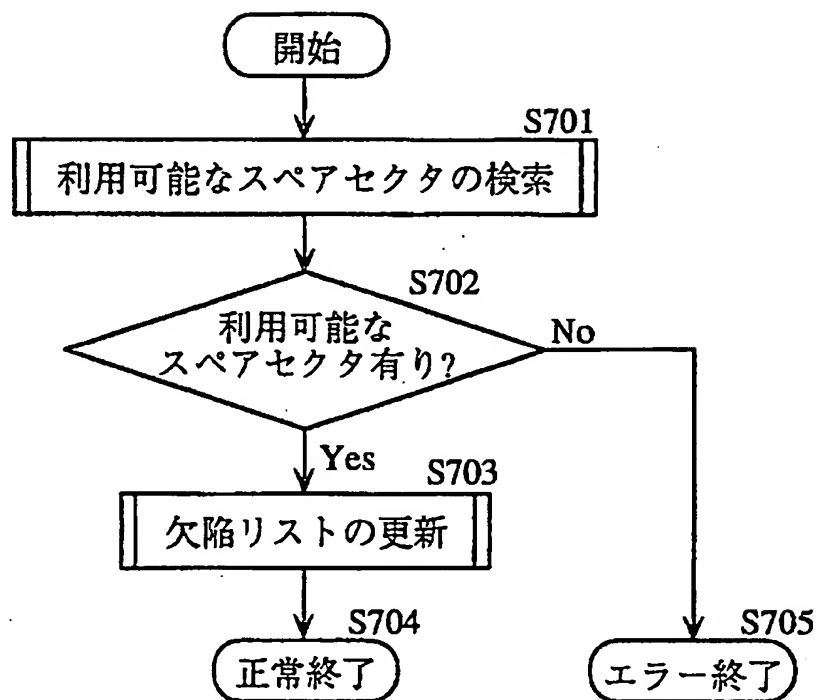
第6B図

SDL



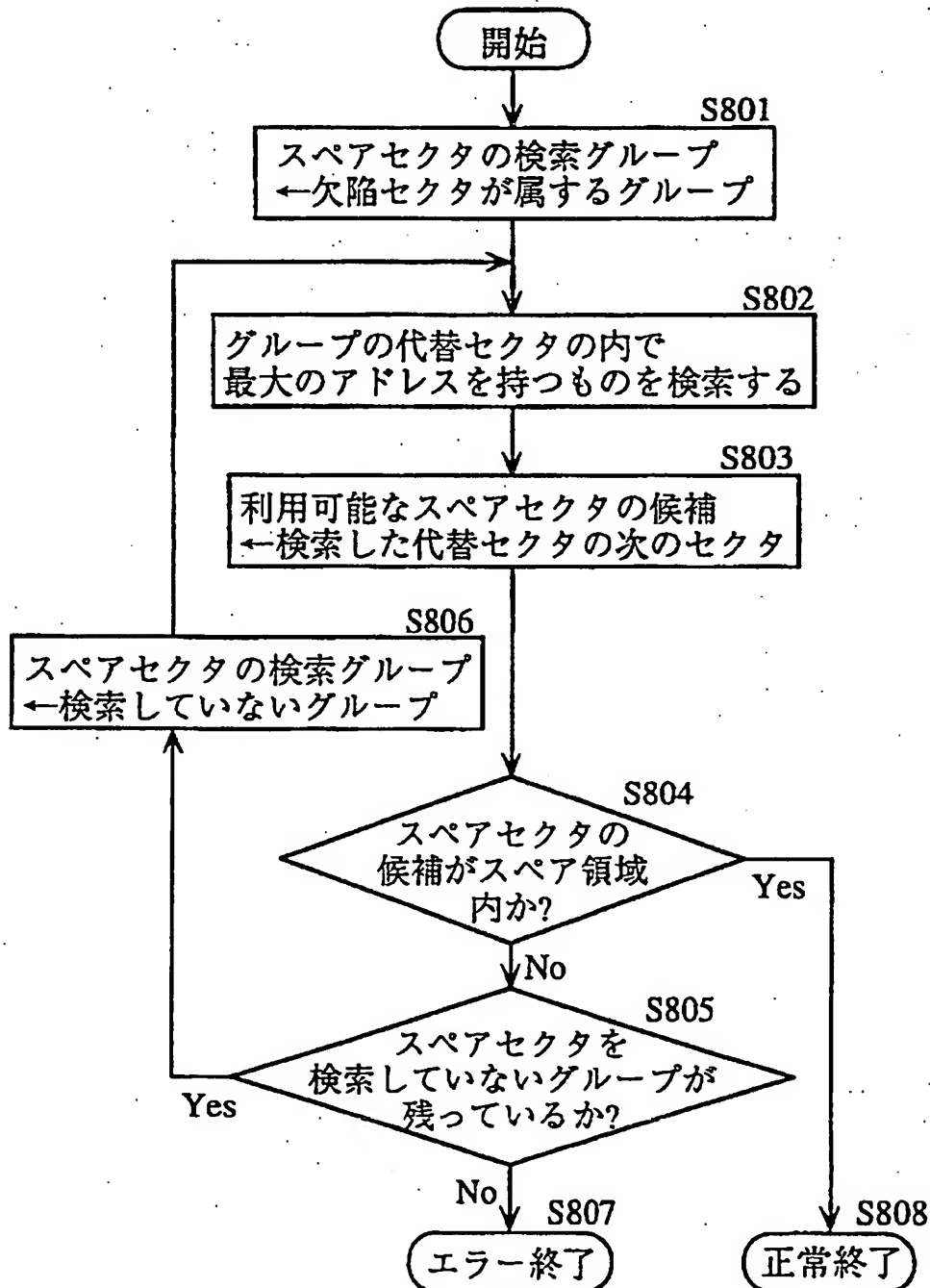
7/24

第7図



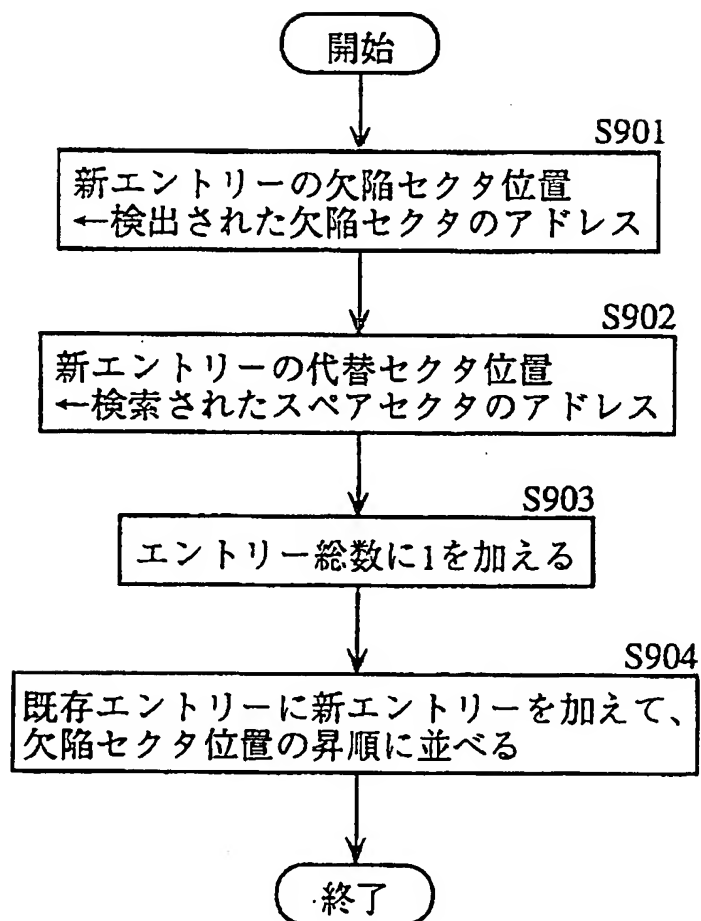
8/24

第8図



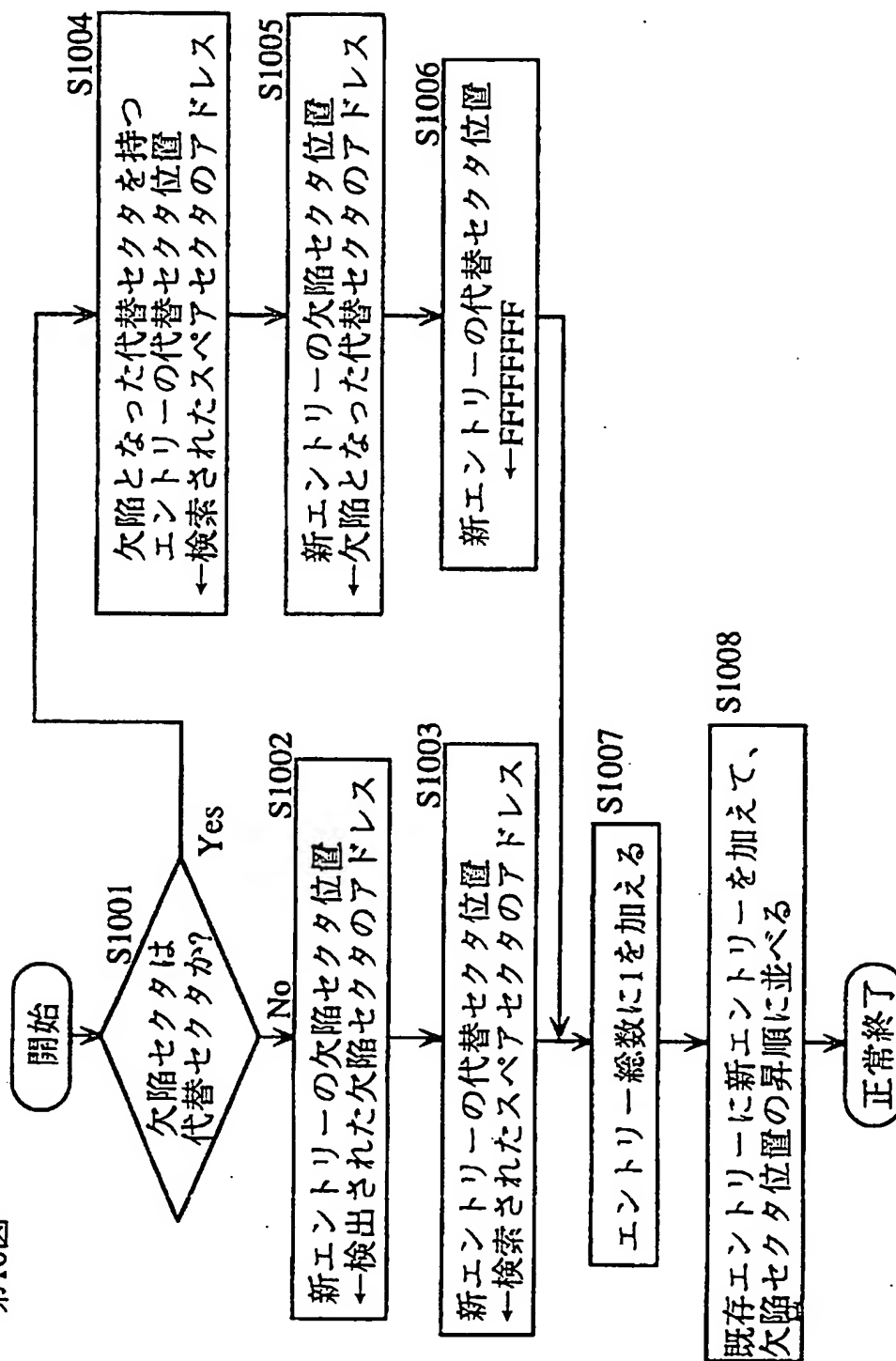
9/24

第9図



10/24

第10図



11/24

第11A図

Track	Fully Rewritable
-16	Inner Control Zone
-2	Buffer Track
-1	
0	DMA1
	△
2	DMA2
3	
	Rewritable Zone
9996	
9997	DMA3
	△
9999	DMA4
10000	Buffer Track
10001	Outer Control Zone
10015	

第11B図

DDS
PDL
SDL

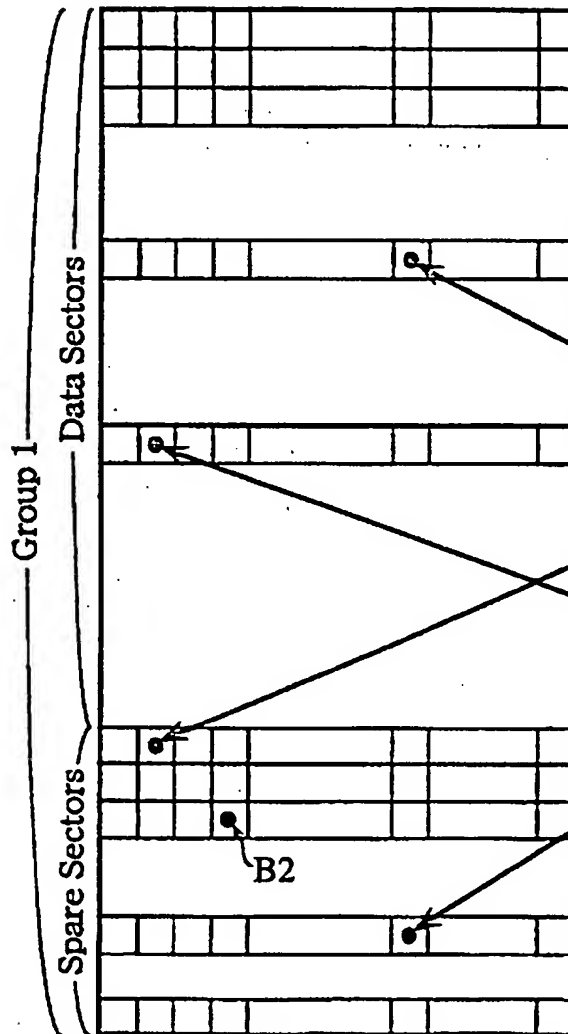
第11C図

Data Sectors of Group 1
Spare Sectors of Group 1

12/24

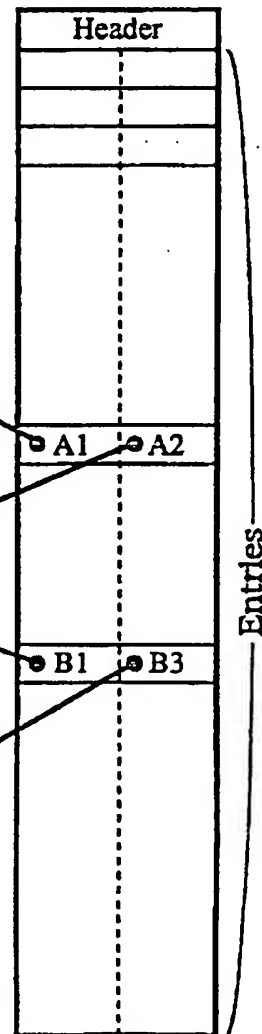
第12A図

Rewritable Zone



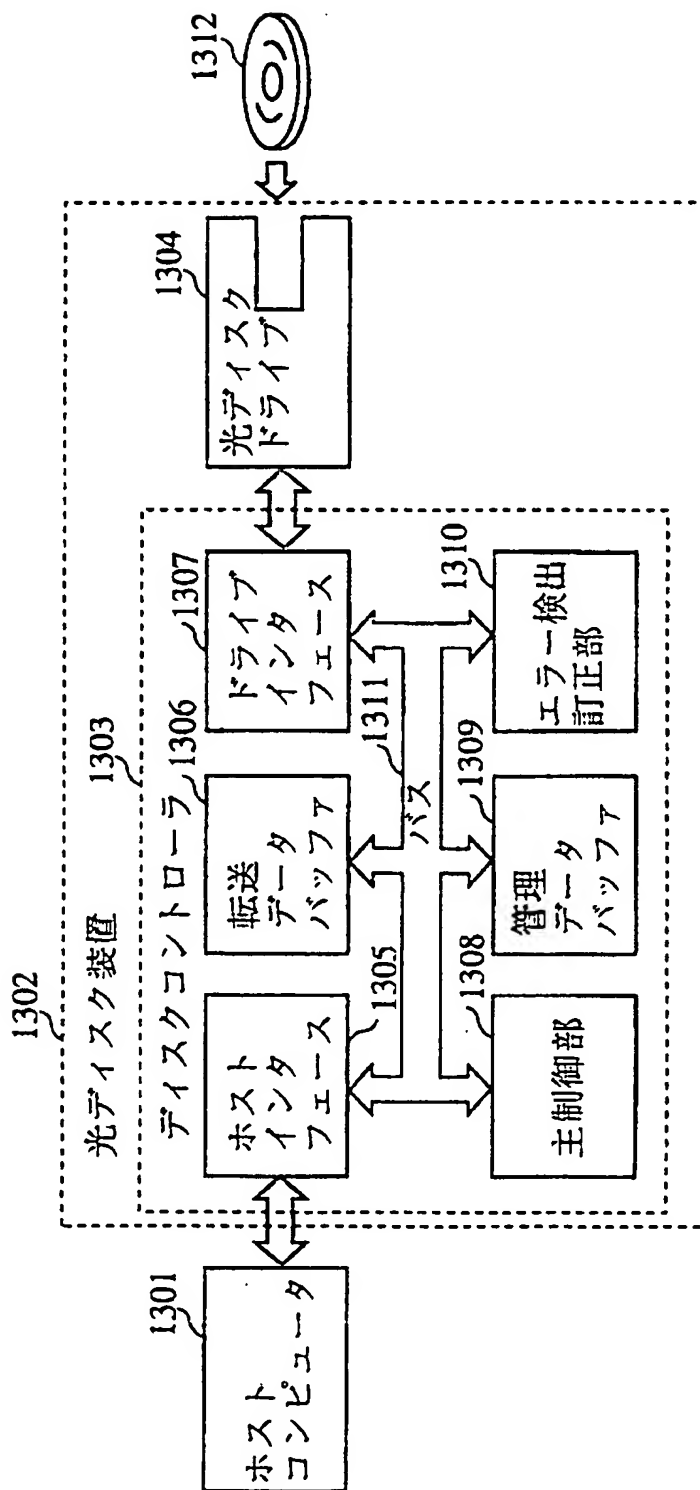
第12B図

SDL

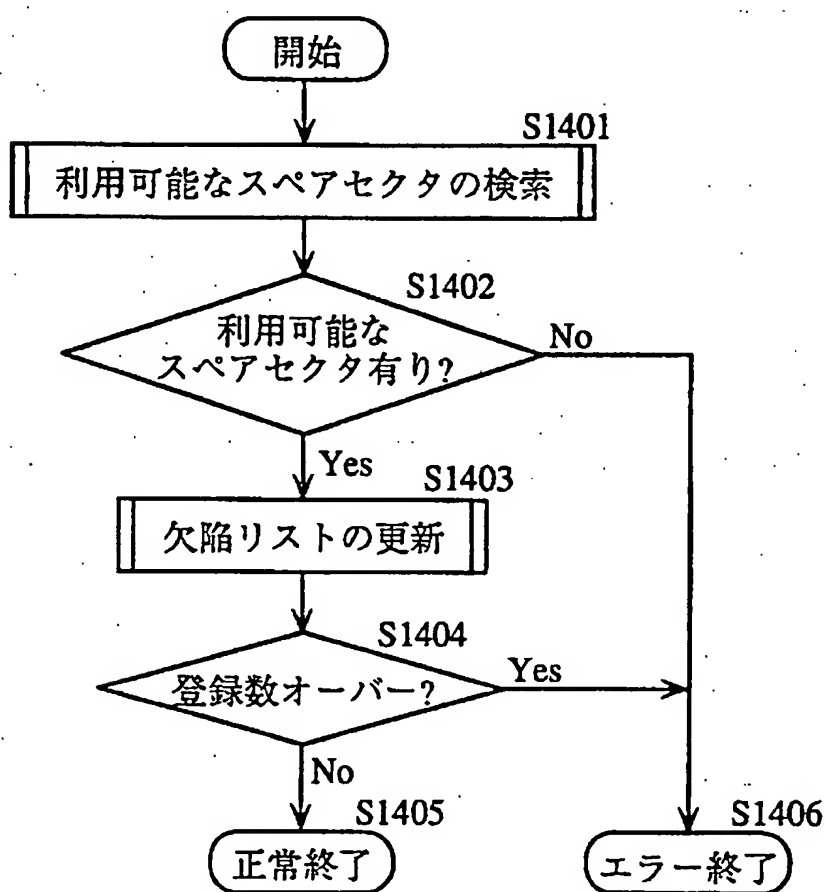


13/24

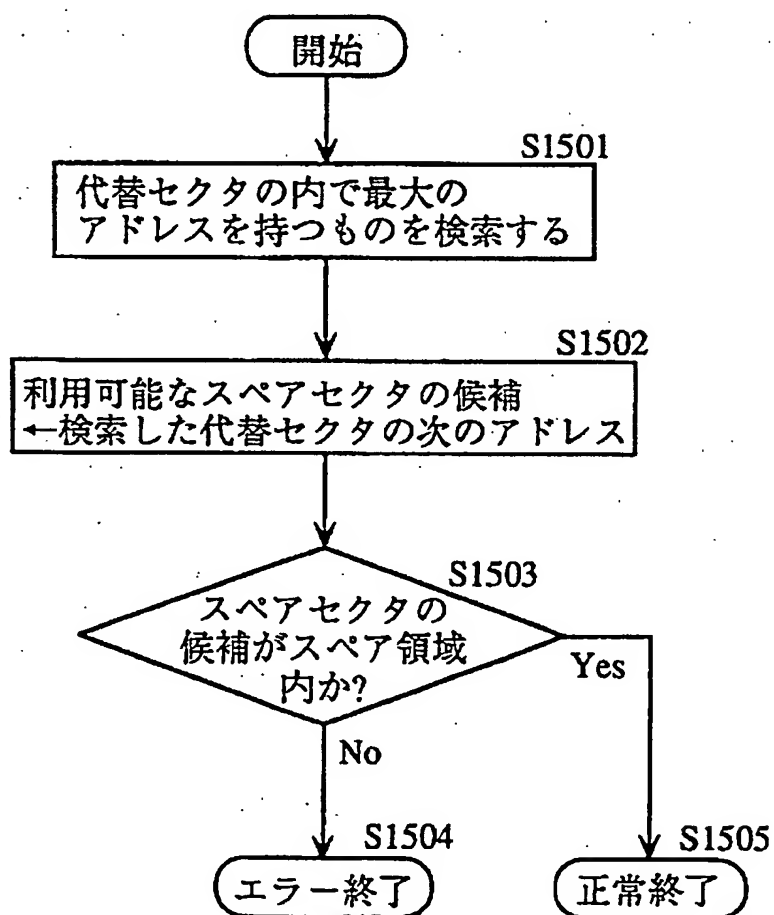
第13図



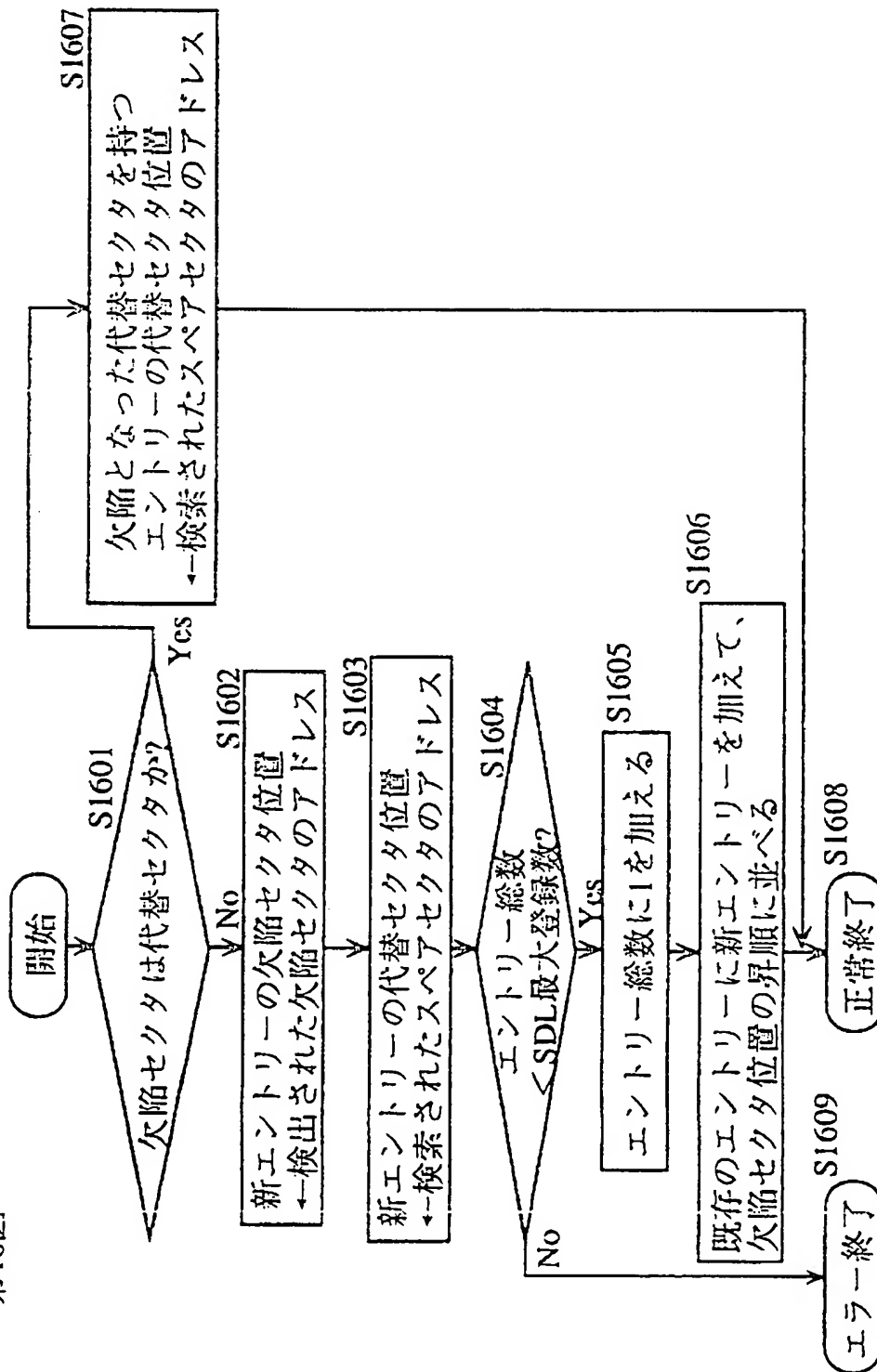
第14図



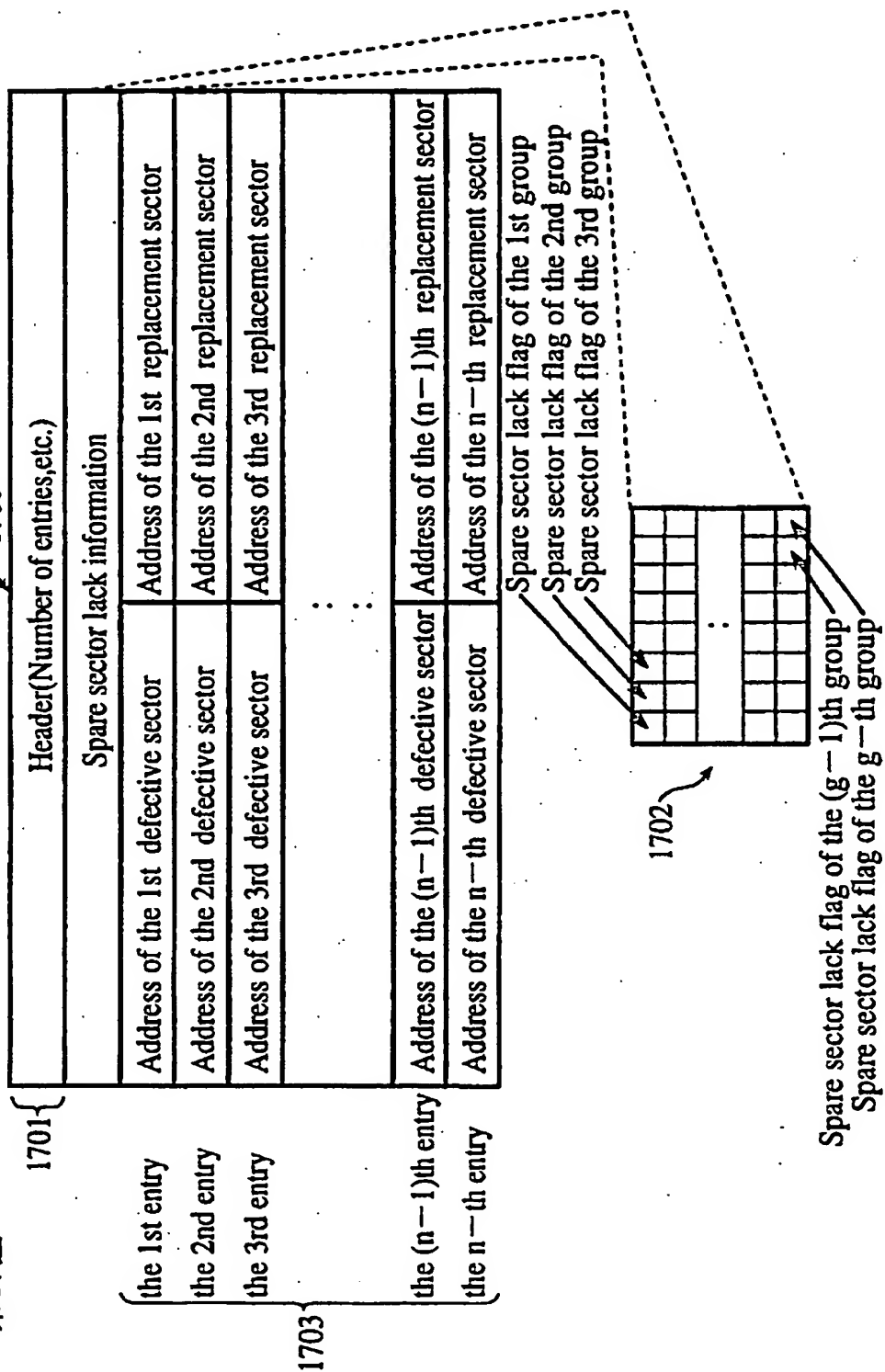
第15図



第16図

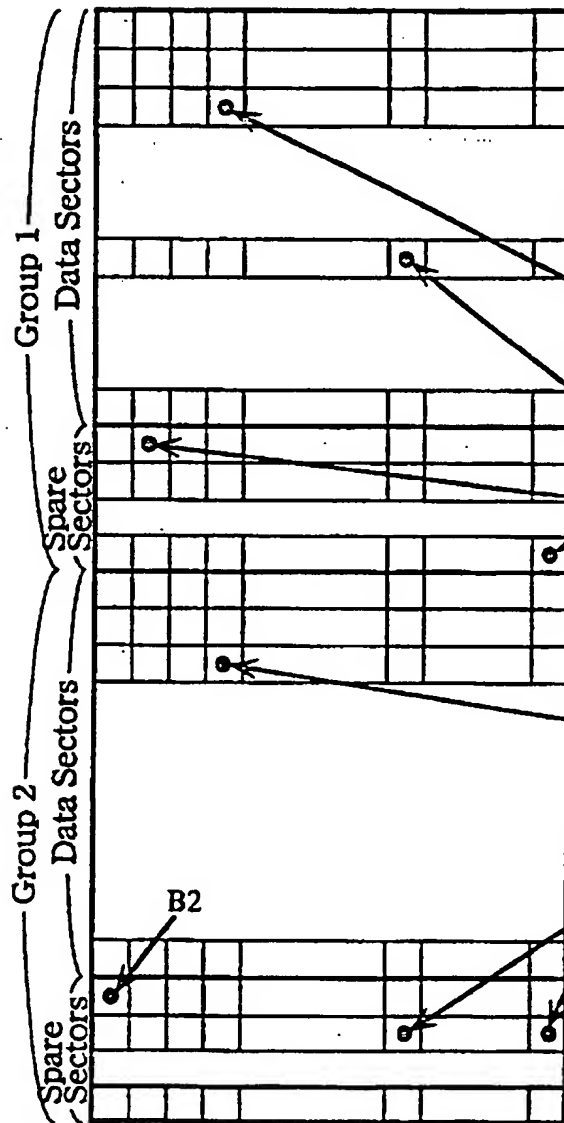


第17図



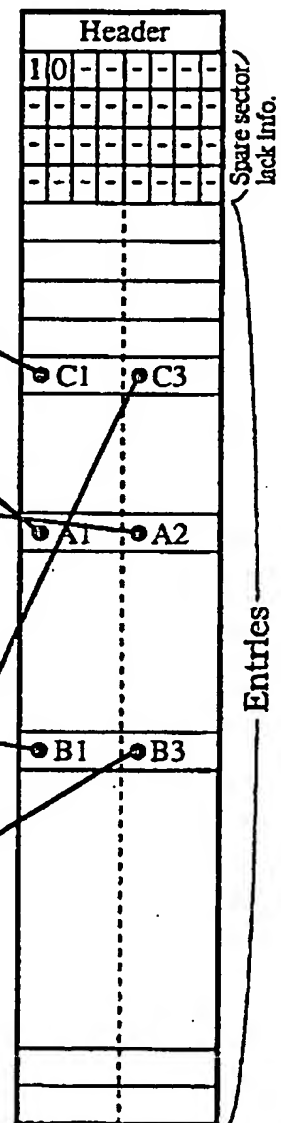
第18A図

Rewritable Zone



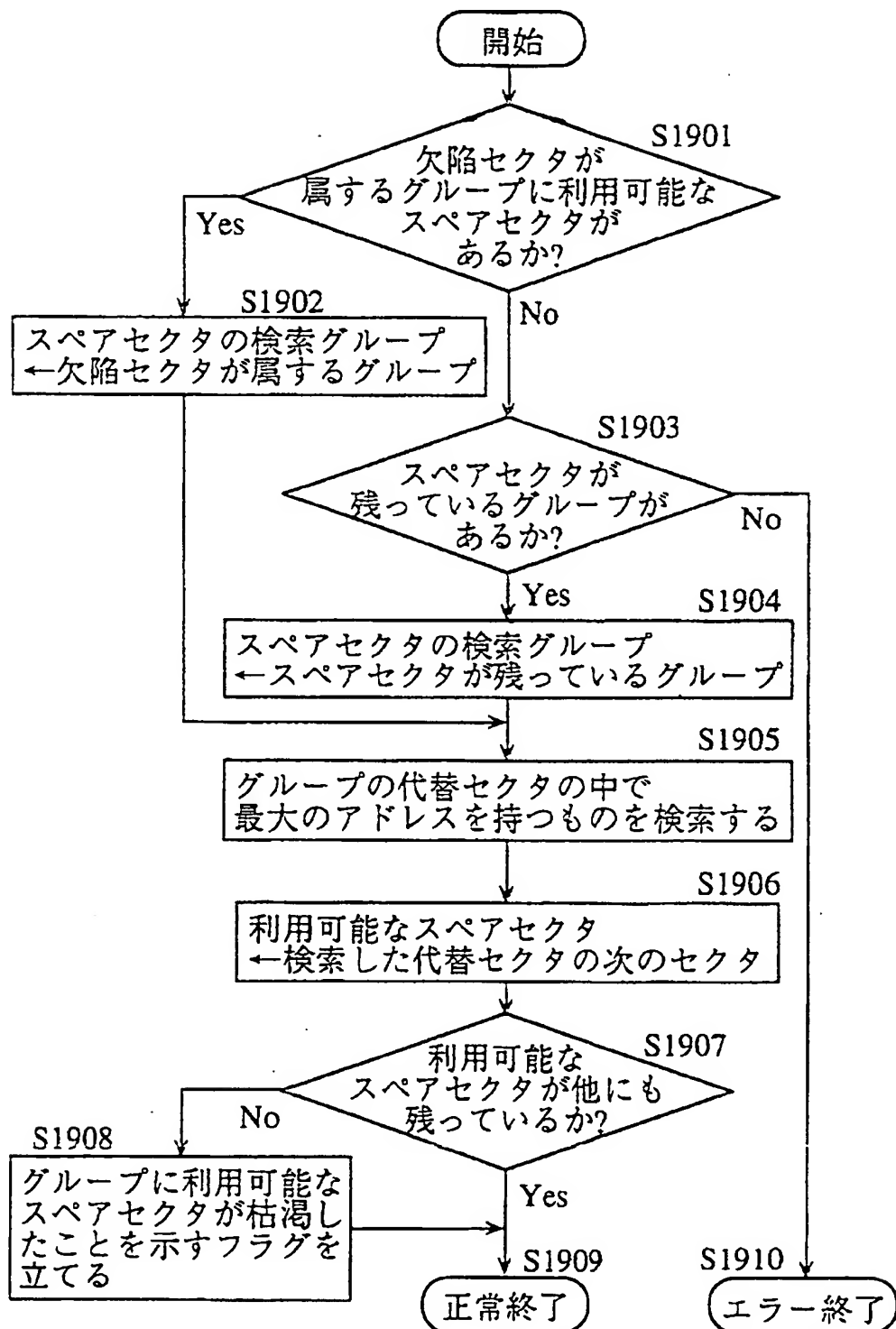
第18B図

SDL



19/24

第19図



2000

2001 {	Header(Number of entries, etc.)	
	Next spare sector pointer information	
	Address of the 1st defective sector	Address of the 1st replacement sector
	Address of the 2nd defective sector	Address of the 2nd replacement sector
	Address of the 3rd defective sector	Address of the 3rd replacement sector
2003 {	⋮	⋮
	Address of the (n-1)th defective sector	Address of the (n-1)th replacement sector
	Address of the n-th defective sector	Address of the n-th replacement sector

the 1st entry

the 2nd entry

the 3rd entry

the (n-1)th entry

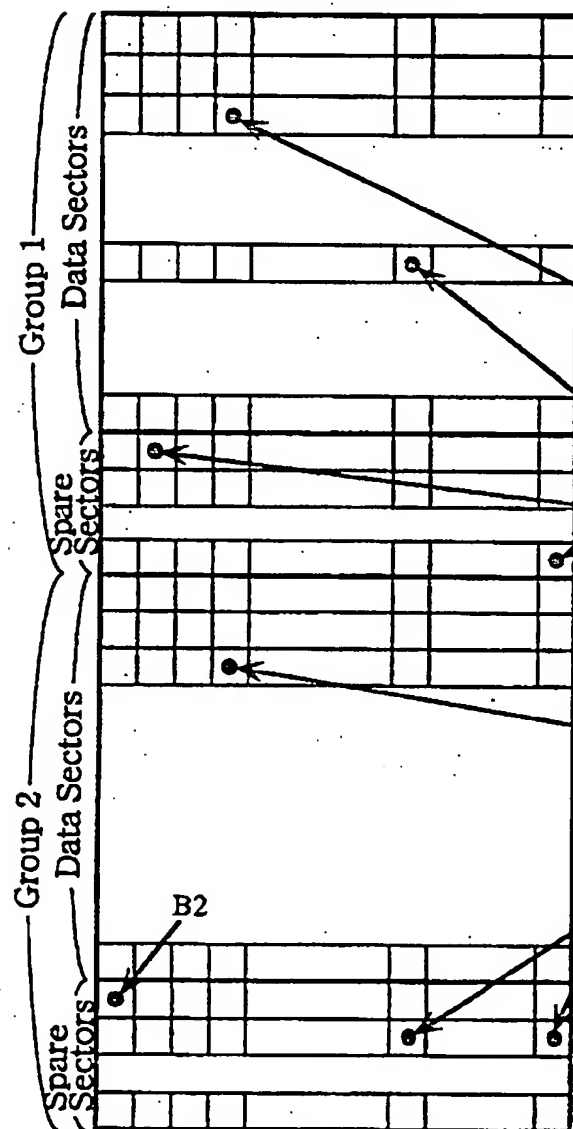
the n-th entry

2002

Address of the next spare sector in the 1st group
Address of the next spare sector in the 2nd group
Address of the next spare sector in the 3rd group
⋮
⋮
Address of the next spare sector in the g-th group

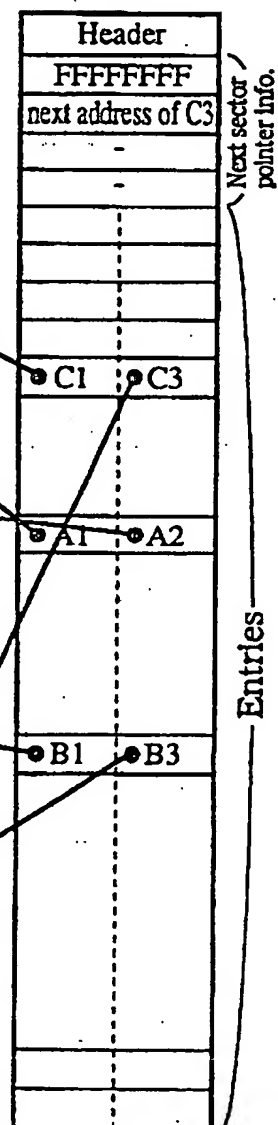
第21A図

Rewritable Zone



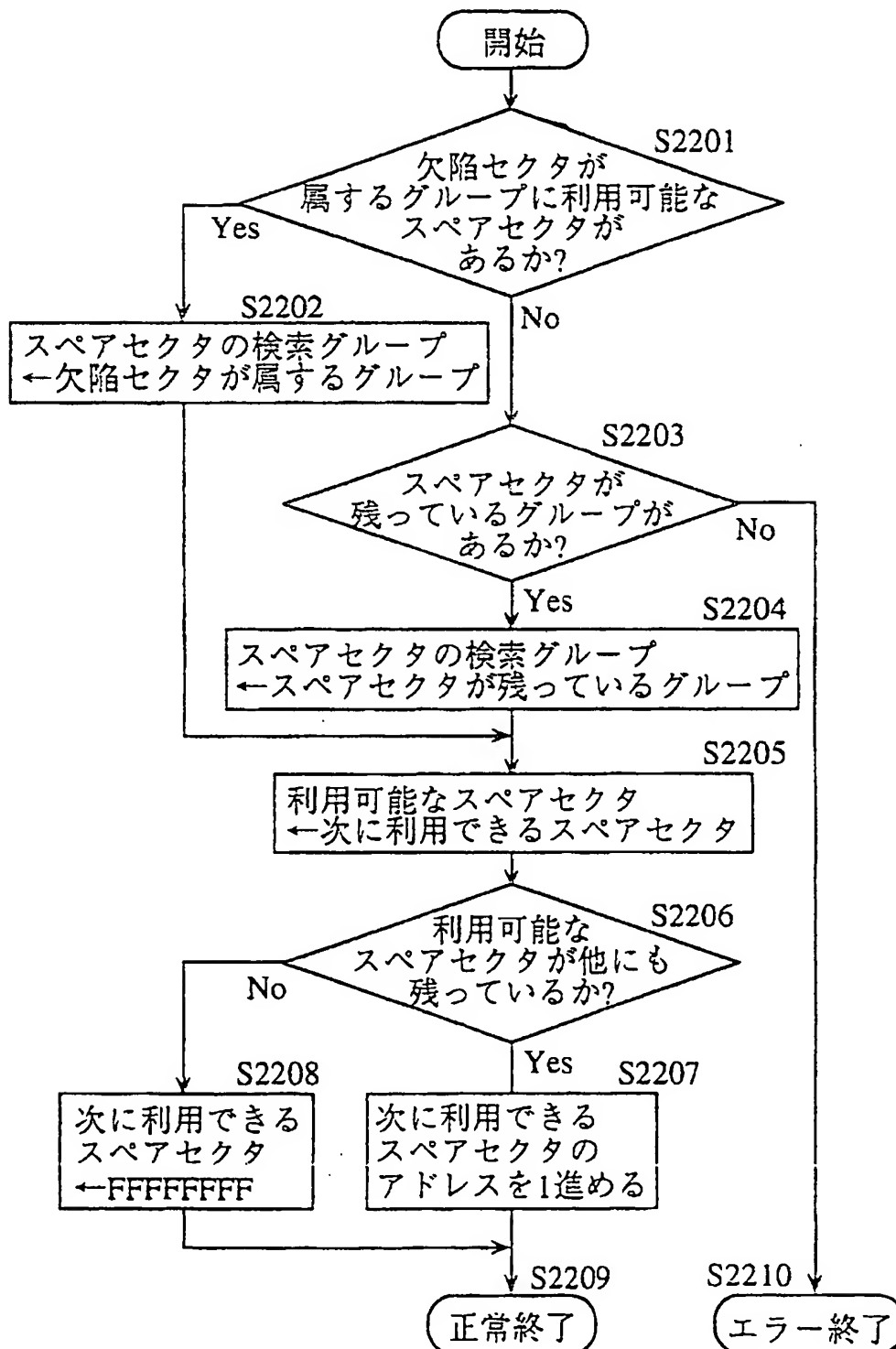
第21B図

SDL



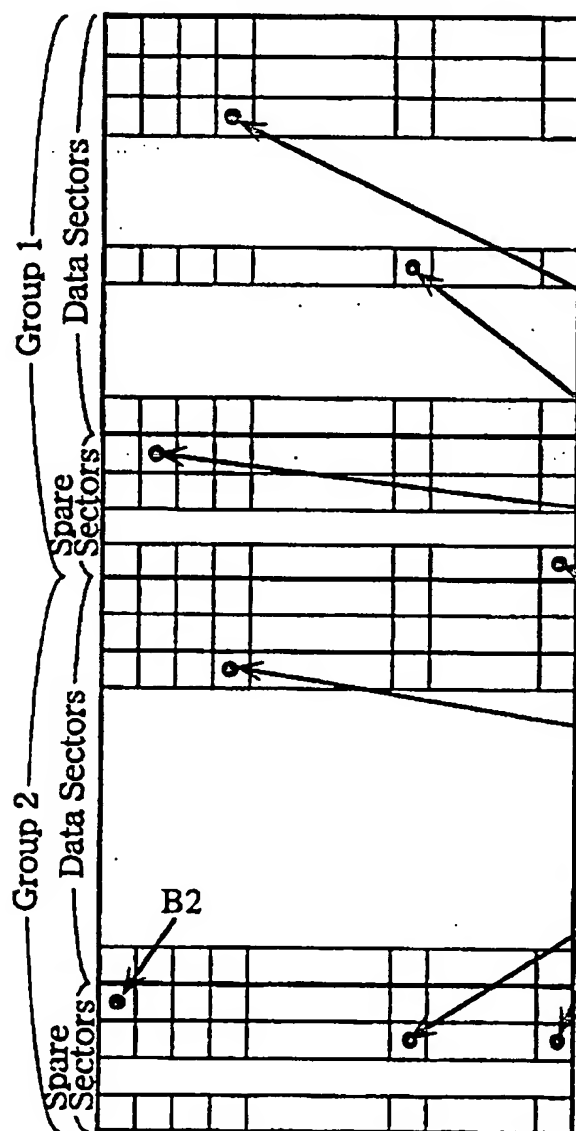
22/24

第22図



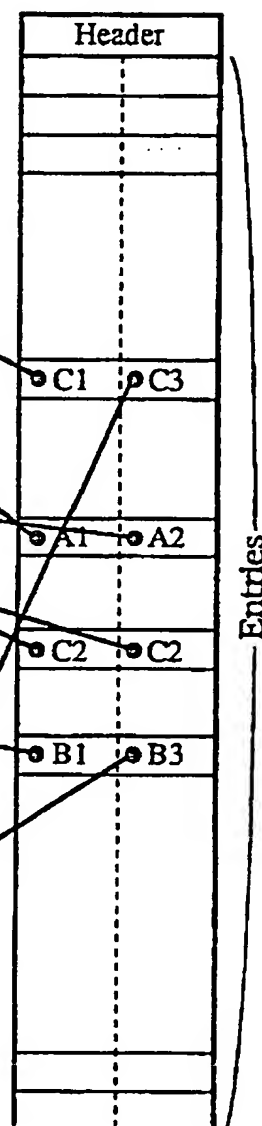
第23A図

Rewritable Zone

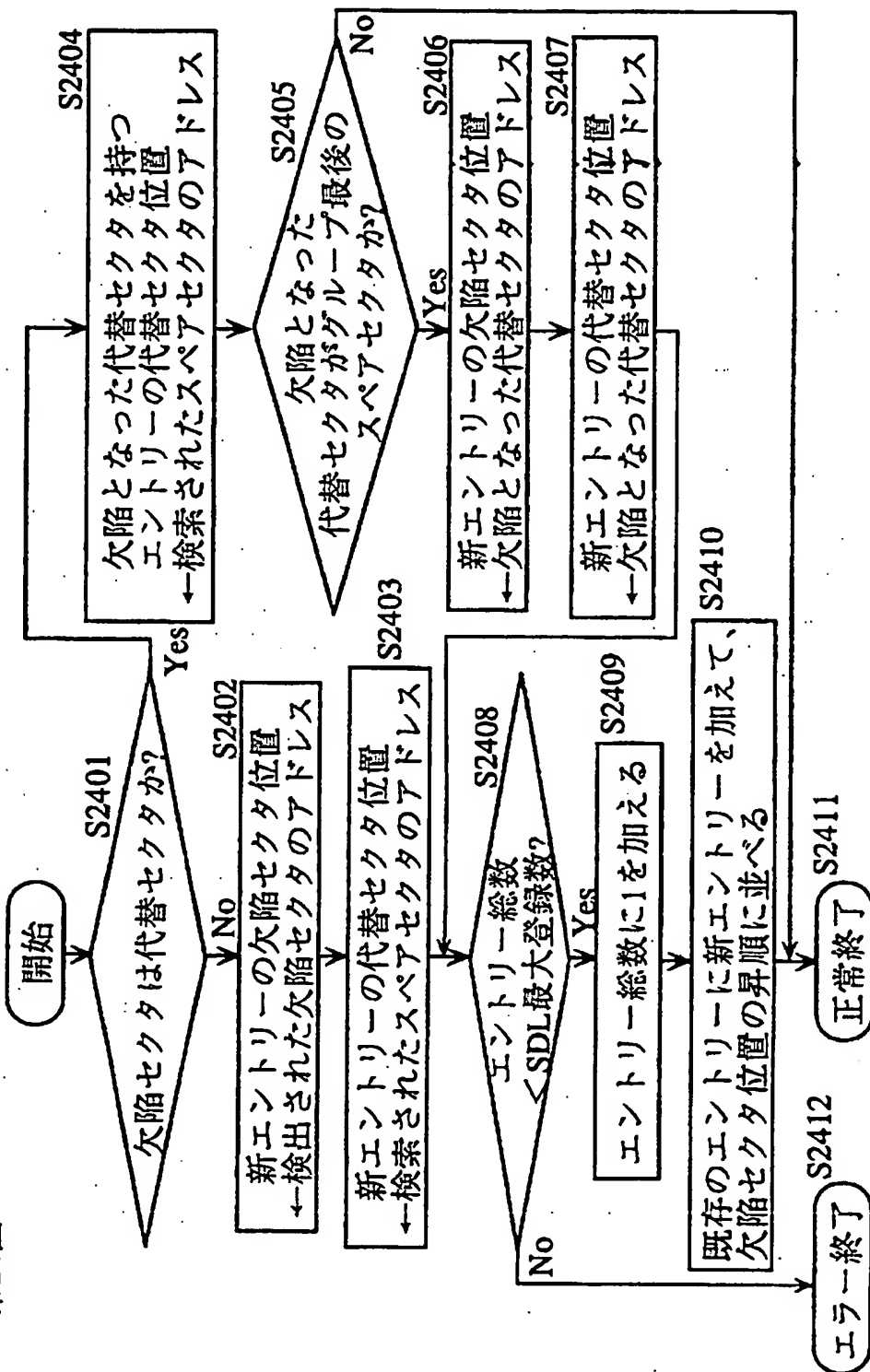


第23B図

SDL



第24図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/01064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ G11B20/12, G11B20/18, G11B20/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ G11B20/12, G11B20/18, G11B20/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1996
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1996
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 63-48662, A (Hitachi, Ltd.), March 1, 1988 (01. 03. 88), Line 19, upper left column to line 13, lower right column, page 4 (Family: none)	1, 5, 9 2-4, 6-8, 10-17
Y	JP, 2-87369, A (Mitsubishi Electric Corp.), March 28, 1990 (28. 03. 90), Line 9, upper left column to line 6, lower right column, page 2, lines 3 to 18, upper left column, page 6 (Family: none)	2-3, 6-7, 10-15
Y	JP, 5-54547, A (Ricoh Co., Ltd.), March 5, 1993 (05. 03. 93), Line 18, column 3 to line 13, column 4 (Family: none)	2-3, 6-7, 10-15
Y	JP, 2-230558, A (Fujitsu Ltd.), September 12, 1990 (12. 09. 90), Line 9, upper right column to line 10, lower right column, page 3 (Family: none)	3, 7, 13-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

May 15, 1996 (15. 05. 96)

Date of mailing of the international search report

May 28, 1996 (28. 05. 96)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/01064

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-135502, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), June 1, 1993 (01. 06. 93), Line 14, column 3 to line 4, column 4 (Family: none)	3, 7, 13-15
Y	JP, 2-5265, A (Fujitsu Ltd.), January 10, 1990 (10. 01. 90), Lines 1 to 20, lower right column, page 4 (Family: none)	4, 8, 16, 17

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP96/01064

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G11B20/12, G11B20/18, G11B20/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G11B20/12, G11B20/18, G11B20/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1996年
 日本国登録実用新案公報 1994-1996年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 63-48662, A (株式会社日立製作所) 1. 3月. 1988 (01. 03. 88), 第4頁左上欄第19行-右下欄第13行 (ファミリーなし)	1, 5, 9 2-4, 6-8, 10-17
Y	J P, 2-87369, A (三菱電機株式会社) 28. 3月. 1990 (28. 03. 90), 第2頁左上欄第9行-右下欄第6行, 第4頁左上欄 第3行-第18行 (ファミリーなし)	2-3, 6-7, 10-15
Y	J P, 5-54547, A (株式会社リコー) 5. 3月. 1993 (05. 03. 93), 第3欄第18行-第4欄第13行 (ファミリーなし)	2-3, 6-7, 10-15

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 05. 96

国際調査報告の発送日

28.05.96

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早川 卓哉

5D

9295

電話番号 03-3581-1101 内線 3553

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
-----------------	-----------------------------------	------------------

Y	JP, 2-230558, A (富士通株式会社) 12. 9月. 1990 (12. 09. 90), 第3頁右上欄第9行-右下欄第10行 (ファミリーなし)	3, 7, 13-15
Y	JP, 5-135502, A (松下電器産業株式会社) 1. 6月. 1993 (01. 06. 93), 第3欄第14行-第4欄第4行 (ファミリーなし)	3, 7, 13-15
Y	JP, 2-5265, A (富士通株式会社) 10. 1月. 1990 (10. 01. 90), 第4頁右下欄第1行-第20行 (ファミリーなし)	4, 8, 16, 17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.